Repertorium specierum novarum
regni vegetabilis.
Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde.

Beihefte. Band LXXXI

Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie XII.

Mit 21 Tafeln und Karten

Ausgegeben am 20. August 1935

Preis 25,— RM.

Dahlem bei Berlin
IM SELBSTVERLAG, FABECKSTR. 49
1935.

Inhalts-Verzeichnis

Buchdruckerei E. Schütt, Charlottenburg, Leibnizstr. 106

Die Flechtenflora der Insel Rügen mit Hiddensee.

(Lichenologische Berichte II, 11.)

Von V. J. Grummann.

Die erste Veröffentlichung über Flechten der Insel Rügen erfolgte, abgesehen von der durch Ziemssen und Hornschuch (Flora 1819), durch Laurer in der Regensburger Flora von 1827: „Beiträge zur kryptogamischen Flora der Insel Rügen.“ Laurer erwähnt in dieser Arbeit bereits 98 Arten und Varietäten. Zwar besuchte er Rügen auch in den nächsten Jahrzehnten noch mehrmals, veröffentlichte aber die späteren Funde ebensowenig wie Marsson, Münter, Zabel und Ohlert, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts auf der Insel sammelten.

Im Jahre 1902 folgte Sandstede vorwiegend Laurers Spuren; er widmete sich der Schaabe, Stubnitz, Schmalen Heide und Granitz, also den waldreichen Gebieten der Ostküste, ferner den kleinen Inseln Greifswalder Oie und Vilm und einigen Stellen im Innern des östlichen Rügen. Sandstede führt in seiner 1903 veröffentlichten Arbeit „Rügens Flechtenflora“ nicht nur seine eigenen Funde an, sondern auch, kritisch gesichtet, die von Laurer, Marsson, Münter und Zabel, so weit ihm die Belege aus dem Berliner und dem Greifswalder Herbar damals zugänglich waren. Durch seine Arbeit erhöhte sich die Zahl der für Rügen bekannt gewordenen Flechten auf 249 Arten und 21 Varietäten und Formen.

Im Jahre 1913 veröffentlichte E. Bachmann seinen „Beitrag zur Flechtenflora der Insel Rügen“. Bachmann sammelte von Breege aus auf der Halbinsel Wittow (am Steilufer nach Arkona, an Blöcken des Hünengrabes vor Goor und am Fußweg nach Steinkoppel, im Juliuspark, auf dem Bakenberg usw.) und im nördlichen Teil der Schaabe[1]), wo er hauptsächlich die Dünenzonen von dem niedrigen Kiefernwald mit seiner Feuersteinzone und dem Kiefernhochwald unterscheidet. Bachmann zählt für dieses kleine Gebiet 153 Arten, mit den Varietäten und Formen 212 Flechteneinheiten auf.

---

[1]) Im systematischen Teil meiner Arbeit angeführte allgemeine Angaben Bachmanns beziehen sich nur auf Wittow und die Schaabe.

Sandstede bedauert in seiner Arbeit, aus dem Berliner Herbar seinerzeit „recht wenig“ Belege Laurerscher Rügen-Funde erhalten zu haben und fragt, wo die übrigen geblieben sein könnten. Mir fielen beim Arbeiten im Berliner Herbar mehrmals unveröffentlichte Funde Laurers in die Hand, so daß ich bei einigen Gattungen zur systematischen Durchsicht überging. Das Gefundene ist in den systematischen Teil vorliegender Arbeit mit aufgenommen worden. Aus den Herbarien Sandstede (im Städtischen Museum in Bremen) und Bachmann wurden kritische Funde erneut durchgesehen.

Eine Zusammenfassung der auf Rügen beobachteten Flechten schien nicht nur wegen der oft veralteten Nomenklatur in den beiden erwähnten Arbeiten, wegen des Auffindens weiterer Funde im Berliner Herbar und dem Vorhandensein zerstreuter Notizen über Rügens Flechten bei Erichsen, Zschacke und in meiner Arbeit geboten, sondern auch besonders dadurch, daß ich selbst in den Jahren 1922, 1928, 1929 und 1932 auf Rügen zum Teil in Gegenden sammelte, aus denen bisher keine oder fast keine Flechten bekannt waren. Dadurch haben sich nicht nur weitere für Rügen neue Arten feststellen, sondern auch die Verbreitungsgebiete vieler Spezies erweitern lassen. Eine Veröffentlichung meiner Ergebnisse ohne den Hinweis auf die schon bekannten Funde würde die Unübersichtlichkeit über Rügens Flechtenflora nur vermehren.

Auf meiner ersten Wanderung (vom 3. bis 7. Juni 1922) führte mich der Weg von Putbus auf der Mönchguter Landstraße entlang in östlicher Richtung über das Dorf Lancken, die Mönchguter Kiefernforst und das Dorf Sellin nach den herrlichen Buchenwaldungen der Granitz, durch die hauptsächlich mit Kiefern bewachsene Schmale Heide und das einzig schöne Waldgebiet der Stubnitz mit der auf Kreidefelsen ruhenden Stubbenkammer. Von Lohme aus wanderte ich quer über die Halbinsel Jasmund, von der ja die Stubnitz ein Teil ist, und zwischen dem Großen und Kleinen Jasmunder Bodden hindurch nach Bergen. Es sei hier bemerkt, daß Rügen außer dem erwähnten im nordöstlichen Teil der Insel gelegenen Kreidegebiet diluvialen und alluvialen Boden hat. (Die Topographie, sowie die Flechtenphysiognomik und gewisse Flechtenassoziationen der bisher erwähnten Gebiete sind bereits bei Sandstede und Bachmann behandelt, so daß hier auf diese Arbeiten hingewiesen sei.)

Auf meiner zweiten Rügenreise (vom 10. bis 27. Juli 1928) sammelte ich von Binz aus in der Granitz und an deren Steinstrand (östlich von Binz, hauptsächlich am „Silvitzer Ort“, wo man neben der Zone der umspülten Blöcke zum mindesten eine „Trockensteinzone“ unterscheiden muß); ferner in der Schmalen Heide, auf einem Ausflug auch wieder in der Stubbenkammer.

Im Jahre 1929 besuchte ich vom 17. bis 20. Mai von Bergen aus die südlich davon gelegene Pastitzer Forst (einen Eichenwald mit viel Unterholz, dazwischen Bestände oder einzelne Exemplare von Rotbuchen, Eschen, Ahornen, Birken, Kirschen und Erlen), ferner die Laubwaldungen der Mölln-Medower Forst, die Gegend um Bergen

selbst (Scheunen, Zäune, Feldweg- und Straßenbäume, Feldgruben u. ä.) und die zwischen Bergen und den Forsten gelegenen alten Dörfer Neklade und Titzow, weiter die westlich davon liegende Gegend um Teschenhagen und Dreschvitz mit ihren Straßenbäumen und dem zwischen diesen beiden Dörfern liegenden Laubwald bei Burkvitz, dann die Gingster Heide westlich von Bergen, die zum Teil Laubwald, zum Teil Nadelholzbestände zeigt.

Im Anschluß an diese Gegend besuchte ich vom 21. bis 26. Mai, nach einer Wanderung von Trent bis Seehof, der Überfahrtsstelle nach Hiddensee, diese Insel, auf der ich mich dann noch einmal vom 12. bis 23. Juli 1932 aufhielt. Hiddensee ist 18 km lang, der buchtenreichen Westküste Rügens in nordsüdlicher Richtung vorgelagert; seine Breite beträgt nur 0,5 bis 3 km. Das Naturhaft - Urwüchsige dieser reizenden Insel in Landschaft und Bewohnern läßt in jedem Besucher unvergeßliche Eindrücke zurück. Schon vom ankommenden Schiff aus erkennt man klar die scharfe Gliederung Hiddensees in den 3 km langen und 1,5 km breiten hügeligen „Dornbusch" und das sich südlich daran anschließende Flachland. Der Dornbusch steigt im Westen steil aus dem Meere auf, bildet im 72 m hohen Bakenberg[1]) die höchste der Kuppen und fällt nach Osten, kleinere Hügel und Täler bildend, allmählich ab. Das Ganze ist eine kuppige Grundmoränenlandschaft, die sich aus Sand- und Geschiebemergelbänken unregelmäßig zusammensetzt und Moränengestein enthält. Hier und da sind aber neben den aus der Erde ragenden Findlingen und den herumliegenden kleineren Steinen und Steinchen auch einige Kalkblöcke zu finden (Ostseekalke, zum Teil aus Skandinavien). Die westlichen Höhen des Dornbusch tragen eine Kiefernaufforstung, untermischt mit Gesträuch und jungen Laubhölzern (Eichen, Eschen, Birken, Ebereschen, Pirus arius usw.). Gegen das Westufer hin schließt sich dichtes Gestrüpp, vornehmlich von Sanddorn, an. Dagegen ist der ganze nach Osten sich neigende Teil unbewaldet und zeigt bei ärmstem Boden die Flora der Pontischen Hügel. Am nordöstlichen Rand des Dornbusch hängt nach Süden die schmale sandige und zum Teil mit Strauchwerk bestandene Halbinsel Alt-Bessin.

Die westliche Steilküste des Dornbusch erleidet durch die Meeresbrandung dauernde Abbröckelungen und Unterhöhlungen, die zuweilen größere Abstürze mit sich bringen, wobei größere Gesteinsblöcke frei werden und ins Meer stürzen, um hier dann eine Art natürliche Befestigung des Ufers zu bilden. Nahe der Küste ragen Gruppen dieser Blöcke noch aus dem Wasser heraus, ja liegen zum Teil, d. h. wo zur Zeit eine Strandbildung überhaupt möglich ist, gänzlich trocken. Da die Küste durch die Abbröckelung immer weiter nach Osten vorgeschoben wird und die Blöcke dadurch, relativ betrachtet, immer weiter ins Meer zurücktreten, ist die Zeit für eine reichlichere Besiedlung mit Flechten nicht gegeben; ein großer Teil der Blöcke des etwa 3 km langen Steinstrandes ist völlig unbesiedelt.

---

[1]) Ein zweiter Bakenberg liegt im nördlichen Rügen auf der Halbinsel Wittow, ein dritter im südöstlichen Rügen auf der Halbinsel Mönchgut.

Die vom Westufer des Dornbusch abgeschwemmten Erdmassen werden, und so erklärt sich überhaupt die Entstehung des Hiddenseer Flachlandes, an letzterem wieder angespült, weshalb also dieses Flachland als neuzeitliches Alluvialgebilde anzusprechen ist. Es zeigt in buntem Wechsel Dünen- und Wiesenland.

Hiddensee hat fünf Dörfer bzw. Badeorte: Grieben am Ostufer des Dornbusch, Kloster an der Grenze zwischen dem Flachland und dem Dornbusch und Vitte und Neuendorf mit Plogshagen auf dem Flachland selbst. In den Dörfern stehen einige stattliche Laubbäume, in Kloster z. B. Pappeln, Eschen, Ulmen und Roßkastanien, in Grieben neben Pappeln auf der Besitzung Timm drei alte Eichen, Hier und da wachsen Kopfweiden und Kopfpappeln einzeln oder in Reihen, wie am Gut in Kloster.

Zwischen Vitte und Neuendorf ist durch die größere Breite der Insel eine heideartige Dünenlandschaft entstanden, die vornehmlich mit Gruppen von *Calluna vulgaris* bestanden ist. Südlich Neuendorf liegt der sogenannte Alte Steindamm, der nach der Sturmflut von 1872 errichtet worden ist, westlich vom Ort der 25 Jahre alte Neue Steindamm. Der Alte Damm zeigt, besonders am oberen Teil der schrägen Seitenwände, viel *Xanthoria parietina*, im übrigen aber keinen üppigen Flechtenwuchs; noch viel weniger ist der Neue Damm besiedelt. Lichenologisch interessant dagegen ist eine Gruppe von etwa hundert Blöcken, die bei dem Bau der Dämme nicht mehr zur Verwendung kam und hinter dem Neuen Steindamm lagert. Diese Blöcke, die von Arkona, Bornholm und Schweden eingeführt wurden, weisen deutlich jüngere und ältere Bruchstücke auf. Vielleicht sind die ältesten dieser Bruchstücke schon an ihrem früheren Standort längere Zeit anstehende Wände gewesen, so daß einige darauf befindliche Flechten durch die Übersiedlung nach Hiddensee eingeschleppt worden sein könnten.

Da Hiddensee, trotz seiner Kleinheit, in seinen großen landschaftlichen Gegensätzen neben Rügen einen eigenen Charakter zeigt, und da für diese Insel fast alle Flechten als neu zu bezeichnen sind, seien deren Arten besonders zusammengefaßt [1]).

Liste der bisher auf Hiddensee beobachteten Flechten.

(136 Arten, 32 Varietäten und 29 Formen.)

Acarospora fuscata
  Heppii
  smaragdula var. *Lesdainii*
  veronensis

Alectoria jubata
Anaptychia ciliaris
  + [2]) f. *actinota*
  + f. *verrucosa*

---

[1]) Von der Veröffentlichung meiner soziologischen Flechtenlisten für Hiddensee habe ich Abstand genommen, da Herr Dr. R. Weise-Bremen in einer soziologisch-ökologischen Flechtenstudie über die Insel Hiddensee diesen Gegenstand eingehender behandeln wird.

[2]) + heißt in dieser Liste „und außerdem".

Arthonia radiata
Arthopyrenia biformis
punctiformis
Bacidia arceutina
Friesiana
luteola
muscorum
umbrina
Biatorella pinicola
simplex
Buellia punctata
+ var. *aequata*
Caloplaca (Eucal.) citrina
+ f. *depauperata*
incrustans
pyracea
(Gasp.) decipiens
elegans
murorum
Candelariella vitellina
Catillaria Griffithii
+ f. *lecanorina*
+ var. *marina*
Cetraria glauca
islandica
+ var. *tenuifolia*
scutata
Cladonia (Clad.) impexa
subsp. *laxiuscula*
mitis
rangiferina
tenuis
(Cocc.) Floerkeana
var. *intermedia*
pleurota
(Ochr.) cariosa f. *cribrosa*
chlorophaea
+ f. *intermedia*
destricta
fimbriata
+ f. *exilis*
foliacea var. alcicornis
furcata
glauca
gracilis var. *chordalis*
pityrea
rangiformis var. *pungens*
+ var. *pungens* f. *foliosa*
uncialis f. *dicraea*

Collema pulposulum
Cornicularia tenuissima
+ var. *muricata*
Evernia prunastri
+ var. *arenaria*
+ var. *sorediifera*
Lecania cyrtella f. *nigrescens*
cyrtellina
erysibe
Lecanora (Asp.) gibbosa
(Eulec.) albescens
allophana
+ f. *corticicola*
campestris
carpinea
conferta
expallens
+ *f. expansa*
+ f. *straminea*
Hageni
helicopis
pipiperda
polytropa
rupicola
+ f. *sorediata*
salina var. *aberrans*
subfusca
subrugosa
sulphurea
symmicta var. *symmictera*
varia
(Plac.) albomarginata
muralis
+ var. *diffracta*
+ var. *versicolor*
Lecidea (Eulec.) crustulata
elaeochroma
vulgata f. *glabra*
(Biat.) uliginosa
+ var. *fuliginea*
(Psora) ostreata
Lepraria aeruginosa
Leptogium lichenoides
+ var. *pulvinatum*
subtile
Lichina confinis
Ochrolechia parella
+ f. *corticicola*

Opegrapha atra
cinerea
devulgata
rubescens
subsiderella
Parmelia (Hypog.) physodes
+ var. *labrosa*
+ var. *platyphylla*
tubulosa
(Euparm.) acetabulum
aspidota
conspersa
fuliginosa
furfuracea
isidiotyla
prolixa
saxatilis
subaurifera
sulcata
+ f. *subrevoluta*
Peltigera canina f. *spongiosa*
+ var. *rufescens*
+ f. *palmata*
+ f. *rhizinosa*
polydactyla
praetextata
Pertusaria globulifera
Henrici
Phlyctis argena
Physcia aipolia var. *acrita*
ascendens
caesia
+ var. *ventosa*
grisea var. *pityrea*
hispida
leucoleiptes
orbicularis
+ var. *cycloselis*[1])
pulverulenta f. *polita*
+ var. *allochroa*
+ var. *turgida*
stellaris
tribacia
Porina carpinea
Ramalina farinacea
+ f. *frondosa*
+ f. *prolifera*
fastigiata
fraxinea
+ var. *ampliata*
Rhizocarpon ambiguum
geographicum f. *contiguum*
+ f. *Lecanora*
Rinodina demissa
pyrina
Solorina saccata var. *spongiosa*
Stereocaulon spissum
Umbilicaria deusta
pustulata
Usnea hirta
Verrucaria acrotella
var. *pachyspora*
maura
nigrescens
rupestris
Xanthoria aureola
+ f. *congranulata*
lutea
+ var. *caespitosa*
parietina
+ f. *chlorina*
+ var. *retirugosa*
polycarpa
+ f. *chlorina*
+ f. *papillosa*

Da vorliegende Arbeit gegenüber den drei früheren Verzeichnissen 143 für Rügen neue Einheiten (50 Arten, 38 Varietäten und 55 Formen) enthält, darf die Zahl der heute von Rügen (mit Hiddensee) bekannten Flechten mit 335 Arten, 80 Varietäten und 97 Formen

---

[1]) Bis auf diese Varietät, die bereits E. Bachmann anführt, sind sämtliche Flechten dieses Verzeichnisses von mir gesammelt.

Auf der Biologischen Forschungsstation Hiddensee, an der ich Dank der Güte von Herrn Prof. Dr. Leick-Greifswald durch einen längeren Aufenthalt an der Station im Sommer 1934 Gelegenheit zu weiteren Studien habe, ist von mir ein Herbar mit Belegstücken der Hiddenseer Flechten niedergelegt worden.

angenommen werden. Ein Vergleich mit den übrigen Landschaften Norddeutschlands zeigt folgendes:

Insel Rügen mit Hiddensee	335 Arten
Provinz Brandenburg	395 Arten
Nordwestdeutsches Tiefland	etwa 400 Arten
Weitere Umgebung von Hamburg	über 400 Arten
Moränenlandschaft von Schleswig-Holstein	466 Arten
Ost- und Westpreußen	504 Arten

Da Rügen das bei weitem kleinste dieser zum Teil sehr großen Gebiete ist, darf seine Artenzahl bereits als durchaus angemessen gelten. Doch wird sich bei systematischem Absuchen bestimmter Gegenden der Insel — einzelne Gebiete sind überdies lichenologisch noch völlig unerschlossen — noch manche Art, die bisher nur aus den übrigen Landschaften bekannt ist, auch hier finden.

Als neu wurden in vorliegender Arbeit die beiden biologisch interessanten Formen *Lecanora dispersa* f. *excrescens* Grumm. und *Ramalina farinacea* f. *prolifera* Grumm. beschrieben, ferner die Formen *Lecanora expallens* f. *expansa* Erichs., *Pertusaria amara* f. *sanguinescens* Erichs. und *Pertusaria pertusa* f. *viarum* Erichs.

Die mikroskopischen Untersuchungen für meine Arbeit nahm ich fast ausnahmslos selbst vor; für die Bestimmung meiner Herbarbelege benutzte ich vor allem das Herbar und die Exsikkatensammlung des Botanischen Museums in Berlin-Dahlem. Der Direktion des Museums danke ich für die Bereitwilligkeit, mit der sie mir die Sammlungen zur Verfügung stellte, ebenso den Museen in Bremen und Greifswald für die Überlassung von Rügenschem Herbarmaterial. Zweifelhafte Fälle haben stets den Spezialisten der betreffenden Gattungen vorgelegen. Für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen fühle ich mich folgenden Herren, mit denen ich in den letzten Jahren in Briefwechsel stand, zu Dank verpflichtet: Direktor J. Anders-Böhmisch-Leipa. Prof. Dr. E. Bachmann-Königsberg, Dr. E. Frey-Bern, Dr. V. Gyelnik-Budapest *(Peltigera)*, Studienrat J. Hillmann-Berlin, Hofrat Prof. Dr. K. v. Keißler-Wien (Flechtenparasiten), Dr. G. Lettau-Lörrach, Prof. Dr. B. Lynge-Oslo *(Physcia* pr. p.), Dr. A. H. Magnusson-Göteborg *(Acarospora)*, Dr. H. Sandstede-Zwischenahn *(Cladonia)*, Dr. A. Schade-Dresden *(Rhizocarpon)*, Dr. Ö. Szatala-Budapest und Hofrat Dr. A. Zahlbruckner-Wien. Ganz besonderen Dank möchte ich auch an dieser Stelle noch einmal Herrn C. F. E. Erichsen aussprechen für die vielen brieflichen Anregungen und die liebenswürdig bereitwillige Durchsicht eines großen Teils meiner kritischen Funde besonders von meiner dritten Rügenreise. Dr. V. Gyelnik revidierte auf meinen Wunsch hin auch die Rügenschen Peltigeren aus den Museen Berlin, Bremen und Greifswald; desgleichen nahm Dr. H. Sandstede auch die Durchsicht der Cladonienlisten in den Arbeiten von Bachmann und Sandstede vor.

Im systematischen Teil vorliegender Arbeit bin ich in der Anordnung und Nomenklatur Zahlbruckners „Catalogus lichenum universalis“ gefolgt; etwaige Abweichungen sind bei den betreffenden Arten vermerkt. Innerhalb der Gattungen bzw. Sektionen sind die Arten alphabetisch geordnet.

Innerhalb der Arten sind zunächst die Fundorte älterer Autoren, dann die von Sandstede und Bachmann, zuletzt meine eigenen Funde angeführt. Unter diesen folgen am Schluß gesondert die von Hiddensee. Ein ! bezeichnet die von mir festgestellten Funde.

In den Fällen, wo Sandstede und Bachmann ihre Einheiten unter heute nicht mehr gültigen Namen anführen, sind diese Namen zum Zwecke eines gegebenenfalls notwendigen Wiederauffindens, etwa für eine wörtliche Wiedergabe von Fundstellen dieser Autoren, in Klammern stehend angeführt worden. Aus diesem Grunde erschien es angebracht, die Funde von Laurer[1]), Münter, Zabel, Marsson und Ohlert, soweit sie schon in der Arbeit von Sandstede enthalten sind, nur unter der Synonymik Sandstedes zu bringen.

Abkürzungen.

Ap. = Apothezien.
C = $CaCl_2O_2$, gesättigte Chlorkalklösung.
c. fr. = cum fructibus.
De. = densitas (nach Lettau in Hedw. 52: 1912, p. 83).
det. = determinavit.
Hi. = Hiddensee.
J = wässerige Jodjodkaliumlösung.
K = 50prozentige wässerige Kalilauge.
KC = aufeinanderfolgende Behandlung durch K und C.
leg. = legit.
pr. p. = pro parte.
M = Markschicht.
Sp. = Sporen.
Th. = Thallus
! = von mir selbst gesammelt bzw. festgestellt.
(!) = hier auch von mir gefunden.
— (hinter den Reagenzien) = die Reagenzien rufen keine Farbenveränderung hervor.
+ (hinter den Reagenzien) = die Reagenzien rufen die hinter dem Zeichen stehende Farbenveränderung hervor.

---

[1]) Folgende Angaben Laurers in Flora 1827 konnten in vorliegender Arbeit nicht berücksichtigt werden, da ihre Zugehörigkeit wegen fehlender oder nicht einwandfrei zu bestimmender Belegstücke zweifelhaft ist:

Borrera furfuracea Ach., *Calicium capitellatum* Ach., *Cetraria sepincola* Ach., *Lecanora cervina* Ach., *L. haematomma* Ach., *L. subfusca* var. *fusca* Fl., *Lecidea cyrtella* Fl., *L. enteroleuca* Ach., *L. epipolia* var. *trabecola* Fl., *L. fuscolutea* var. *leucoraea* Fl. et var. *sanguineoatra* Fl., *L. melanophaca* Fl., *L. ocellata* Fl., *Opegrapha phaea β brunnea* Ach., *O. rubella Pers.*, *O. stenocarpa β denigrata* Ach. et var. *abbreviata* Fl., *O. vulgata* Ach., *Urceolaria cinera* et *calcarea* Ach.

Ba. = in Bachmanns Rügenarbeit erwähnt und von Bachmann gesammelt.
Berl. Herb. = Berliner Herbar.
Brem. Herb. = Herbar des Staatlichen Museums für Natur-, Völker- und Handelskunde in Bremen.
Greifsw. Herb. = Herbar des Botanischen Instituts in Greifswald.
Lau. = von Laurer gesammelt.
Lau. bei Sa. = von Laurer gesammelt und in Sandstedes Rügenarbeit erwähnt. (Entsprechend: Münter, Zabel, Marsson, Ohlert bei Sa.)
Lau. Berl. Herb. = bisher unveröffentlichter Beleg Laurers im Berliner Herbar.
Lau. u. Sa. = von Laurer und Sandstede gesammelt und in Sandstedes Rügenarbeit erwähnt.
Sa. = in Sandstedes Rügenarbeit erwähnt und von Sandstede gesammelt.

I. Pyrenocarpeae.

VERRUCARIACEAE.

Verrucaria Wigg.

V. acrotella Ach. *var. pachyspora* Erichs. — Zwischen Bergen und Titzow, an Feuersteinen in einer Kiesgrube! Sp. 19—23×9—11 μ! — Hi.: Pontische Hügel, an herumliegenden Feld- und Feuersteinchen! Sp. 21—25,5×10,5(—12,5) μ, also länger als bei Erichsen, der 15—20×8—12 μ als Maße angibt! Neu für Rügen.

V. calciseda DC. — Ba.: Altenkirchen, an Mörtel von Häusern.

V. fusca Pers. — Ba.: Schaabe, auf Geschiebe eines rötlichen Kalkes.

V. fuscella Ach. — Sa.: Greifswalder Oie, auf Granitblöcken am Strande.

V. internigrescens (Nyl.) Zschacke. — Sa. (als *V. cataleptoides*, vgl. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *70*: 1928, p. 194 et Zschacke in Rabenh., Krypt. — Fl. IX, I 1: 1933, p. 188): Greifswalder Oie, auf Granitblöcken am Strande.

V. maura Wahlenb.[1]) — Sa.: überall auf vom Wasser bespülten Strandblöcken, Steilufer nach Arkona (s. a. Ba.), Lohme, Stubbenkammer (Lau.), Sassnitz, Höft bei Göhren, Vilm, Greifswalder Oie. — Am Silvitzer Ort auch an zur Zeit trocken liegenden Blöcken (14. 7. 28)! — Hi.: viel an bespülten und trockenen Blöcken an einer Stelle des Dornbuschstrandes (v. Grumm. in Fedde, Repert. *29*: 1931, p. 311, Zschacke in Rabenh., l. s. c., p. 182 et Erichs. in Hedw. *73*, 1933, p. 3 et 12)!

V. microspora Nyl. [= *halophila* Nyl., v. Erichs. in Hedw. *73*: 1933, p. 3 f. et Zschacke in Rabenh., l. s. c., p. 196]. — Ba. (als *V. halophila*): Steilufer nach Arkona, an umspülten Blöcken.

V. muralis Ach. (sensu Zschacke). — Sa.: Stubnitz, auf dem weißen Überzug von Feuersteinknollen.

V. myriocarpa Hepp. — Stubnitz, beim Königsstuhl, an Feuersteinchen am Wege! Sp. 18,5—23 (—28) × 9—14,5 μ! Neu für Rügen und Norddeutschland.

V. nigrescens Pers. — Sa.: Stubnitz, Findling beim Kieler Bach. — Ba.: Schaabe, auf einem schiefer- und einem mergelartigen Geschiebe und dem weißen Überzug eines Feuersteins. Auf Dachziegeln eines Hauses in Altenkirchen. — Ziegelstein der Eisenbahnbrücke bei Titzow! — Hi.: Kloster, Kalkblock hinterm Gut!

V. rupestris Schrad. (sensu Zschacke). — Sa.: auf Geröll in der Stubnitz, an Kalkbewurf in Sagard. — Hi.: an Mörtel der Kirche in Kloster!

---

[1]) Die Art der Abkürzung der Autorennamen erfolgte nach den Nomenklaturregeln, so daß Abkürzungen wie Smrflt., Krmplhbr., Rbh., Kbr., Hffm., Fw., Flke. usw. vermieden sind.

Thelidium Mass.

Th. Auruntii (Mass.) Krempelh. — Sa. (als *Verrucaria Auruntii):* Stubnitz, auf dem weißen Überzug von Feuersteinknollen.

PYRENULACEAE.

Arthopyrenia Mass.

A. alba (Schrad.) Zahlbr. — Lau. u. Sa. (als *Verrucaria gemmata):* Stubnitz, Buchen; Buchenwurzeln am Abhang. — Neklade, ältere Esche!

A. biformis (Borr.) Mass. — Sa. (als *Verrucaria biformis*): Granitz und Schmale Heide, Eichen; Greifswalder Oie, Ulmen. — Prora, reichlich an Salix! Waldrand der Gingster Heide, Kopfweide! — Hi.: hinter Grieben, sehr reichlich in fast reinem Bestand an einer Kopfweide; Schläuche und Sporen immer gut entwickelt, Sp. 11—14,5×4,5—7 μ!

f. dealbata (Lahm) Sandst. — Sa.: Stubnitz und bei Göhren, an Eschen.

A. cerasi (Schrad.) Mass. — Ba.: Höhenweg nach Arkona, junge Eichenstämme.

A. fallax (Nyl.) Arn. — Sa. (als *Verrucaria fallax):* Granitz, junge Eichen.

A. punctiformis (Schrank) Mass. — Sa. (als *Verrucaria punctiformis*): Stubnitz, an jungen Erlen in einem Sumpfe. — Ba.: an Laubhölzern überall gemein, auch auf jungen Kiefern; Bakenberg, an Erlenstämmchen. — Viel an jungen Erlen im Erlenbruch bei Teschenhagen, Sp. 17,5—21×5,5—6,5 μ! — Hi.: An Linde bei Kloster, Sporenmaße ebenso, aber Sp. meist schwach bräunlich!

A. sphaeroides (Wallr.) Zahlbr. — Ba. (als *Acrocordia tersa)*: Juliuspark, alte Linde, junge Esche.

Leptorhaphis Körb.

L. quercus (Beltr.) Körb. — Sa. (als *Verrucaria quercus*): Schmale Heide, in Rindenfurchen junger Eichen.

Porina Müll. Arg.

P. carpinea (Pers.) Zahlbr. — Sa. (als *Verrucaria chlorotica* f. *corticola):* Stubnitz und Vilm, Buchen; an Eschen bei Göhren. — Hi.: Dornbusch, an Kiefern! Sp. 4-zellig, einmal 16—17,5×3,5—4,5 μ, von einer andern Kiefer aber 16—21×3—4 μ, also die bei Sandstede und Erichsen angegebenen Längenmaße überschreitend! Die Kiefer als Substrat ist bemerkenswert.

P. chlorotica (Ach.) Müll. Arg. — Granitz, auf einem schattigen Granitstein. c. fr.! Mit Malme, exs. Nr. 624 gut übereinstimmend! Neu für Rügen.

Pyrenula Mass.

P. nitida (Weig.) Ach. — Lau. u. Sa. (als *Verrucaria nitida*): Stubnitz (!). — Sa.: Granitz (!), wie in der Stubnitz sehr viel an Buchen. Ahorn in der Stubnitz. Carpinus auf der Greifenwalder Oie. — Ba.: Juliuspark, häufig an Buchen. — Pastitzer Forst, Buchen!

P. nitidella (Flk.) Müll. Arg. — Lau. bei Sa. (als *Verrucaria nitida* f. *nitidella*): Stubnitz. — Sa.: Esche in der Stubnitz (Kieler Schlucht).

PYRENIDIACEAE.

Coriscium Wain.

C. viride (Ach.) Wain. — Lau. Berl. Herb. (als *Endocarpon viride* Ach.): Herthasee auf Stubbenkammer, 1825 (4 Kapseln) und 1832 (1 Kapsel); die Kapseln sind reichlich aufgelegt! [1])

II. Gymnocarpeae.

A. Coniocarpineae.

CALICIACEAE.

Chaenotheca Th. Fr.

Ch. chrysocephala (Turn.) Th. Fr. — Sa. (als *Calicium chrysocephalum*): an einer Föhre bei Binz, steril. — Ba.: Schaabe, an alten Kiefern verbreitet. Mölln-Medower Forst, Kiefer, c. fr., zusammen mit Ch. melanophaea!

Ch. melanophaea (Ach.) Zwackh. — Sa. (als *Calicium melanophaeum*): an Föhren in der Schmalen Heide, bei Göhren und Sellin, häufig. — Prora, Kiefer, steril! Mölln-Medower Forst, Kiefer, c. fr.!

Ch. stemonea (Ach.) Zwackh. — Sa. (als *Calicium stemoneum*): Granitz, alte Föhre. — Granitz, Eiche hinter „Stella maris", c. fr.!

Ch. trichialis (Ach.) Hellb. — Sa. (als *Calicium trichiale*): Granitz, an Birken beim Jagdschloß.

Calicium Pers.

C. abietinum Pers. — Sa. (als *C. curtum*): bei Bergen, altes Holz eines Zaunes.

---

[1]) Da Sandstede die Laurerschen Stücke seinerzeit nicht erhalten hatte (vgl. Sa. unter *Normandina viridis*) und ich die Belege erst am 30. 12. 1933 im Berliner Herbar entdeckte, konnte die Flechte an dem bisher unbekannten Standort — Laurer schreibt in Flora 1827 nur ganz allgemein „*Endocarpon ? viride* Ach. Stubbnitz, gemein" — noch nicht wieder gesucht werden. Bei den urwüchsigen Verhältnissen um den Herthasee wird sie dort aber sicher noch wiederzufinden sein.

C. adspersum Pers. — Sa. (als *C. roscidum)*: Granitz, alte Eichen. Vilm, entrindete Stellen alter Eichen.

C. hyperellum Ach. — Lau. bei Sa.: Granitz. — Sa.: Granitz, tiefrissige Birken. Vilm, Obstbäume. — Granitz, an Birken, mit *Lepraria candelaris*! Schmale Heide, Birken! An Eichen in der Granitz und der Pastitzer Forst! Auch hier einmal mit *Lepraria candelaris;* einmal steril große Flächen überziehend und nur spärlich, sonst aber immer schön fruchtend!

C. lenticulare (Hoffm.) Fr. — Lau. bei Sa. (als *C. quercinum)*: Vilm, Eichen.

C. sphaerocephalum (L.) Ach. — Lau. bei Sa. (als *C. trachelinum)*: Stubnitz. — Sa.: Granitz, Stubnitz, Vilm, Greifswalder Oie, an Eichen.

Coniocybe Ach.

C. furfuracea (L.) Ach. — Sa.: Granitz, an aufgeworfener Erde über Wurzeln.

Sphinctrina Fr.

S. gelasinata (With.) Zahlbr. — Sa. (als *S. turbinata)*: über *Pertusaria pertusa* an Buchen in der Stubnitz. — Lau. Berl. Herb.: vier Belege „ex herb. Laur.", „*Calicium turbinatum* Stubbenkammer 15.5.1853", über *Pertusaria pertusa* auf Buchenrinde! Sp. braun, rund (5,5×5,5—6×6 μ) oder länglich (7—7,5×5—5,5 μ)! — Stubnitz, am Weg von Lohme nach Stubbenkammer, über *Pertusaria pertusa* an Buche!

CYPHELIACEAE.

Cyphelium Ach.

C. sessile (Pers.) Trevis. — Lau. Berl. Herb. (als *Calicium sessile, Acolium tympanellum* var. *stigonellum* Ach.): Insel Vilm bei Putbus, Juni 1852 [auf Eichenrinde; ein *Pertusaria*-Thallus sitzt zum mindesten dicht neben der Flechte]! Sp. 2-zellig, eingeschnürt, dickwandig, besonders im Alter tief dunkelbraun, (10,5—)12—17,5 ×(6—)7,5—9 μ! Neu für Rügen.

B. *Graphidineae.*

ARTHONIACEAE.

Arthonia Ach.

A. cinnabarina (DC.) Wallr. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer, Eschen. — Sa.: Esche bei Göhren.

A. didyma Körb. — Sa. (als *A. pineti*): an jungen Eichen hinter der Schmalen Heide.

A. dispersa (Schrad.) Nyl. — Sa.: Vilm, junge Birken. — Ba.: Juliuspark, junge Ulme. Lohmer Straße, junge Eberesche.

A. impolita (Ehrh.) Borr. — Lau. u. Sa. (als *A. pruinosa*): Vilm, Eichen. — Sa.: Vilm, Ulmen und alte Obstbäume. Park zu Putbus, Eichen.

A. lurida Ach. — Sa.: Granitz und Vilm, alte Eichen.

A. populina Mass. — Ba.: Schaabe, junge Birke.

A. radiata (Pers.) Ach. — Lau. u. Sa. (als *A. astroidea)*: Stubnitz, an Buchen, Eschen und Erlen. — Ba.: an Laubgehölz überall gemein. Bakenberg, an Eichenzweigen. — Granitz, an jungen Ebereschenstämmchen! Viel an Eschen und andern Laubbäumen am Rande der Pastitzer Forst! — Hi.: Dornbusch, viel an jungen Eichen, Eschen, Ebereschen! Kloster, reichlich an Eschen! Dornbusch, an Sanddorn am Strand! (Hier Sp. spärlich, 14—15×4—5,5 μ; Pykniden zahlreich, Pyknokonidien gerade, an den Enden meist schmaler, z. T. anscheinend mit Öltröpfchen, ca. 3,5×1 μ!)

f. melantera (Ach.) Almqu. — An junger Eiche bei Neklade! Neu für Rügen.

A. spadicea Leight. — Sa.: Granitz, meist am unteren Stammende junger Eichen. — Granitz, Eiche! Sp. 9—11×4,5 μ. Hymenium K + teilweise schwach violett! Pastitzer Forst, Eiche! Sp. 9—10×3,5 μ!

Arthothelium Mass.

A. ruanideum (Nyl.) Arn. — Sa. (als *Arthonia ruanidea)*: Stubnitz, an Erlen. An Eschen bei Göhren.

BACTROSPOREAE.

Bactrospora Mass.

B. dryina (Ach.) Mass. — Sa. (als *Schizoxylon dryinum)*: An alten Eichen im alten Teile der Granitz.

GRAPHIDACEAE.

Xylographa Fr.

X. abietina (Pers.) Zahlbr. — Lau. Berl. Herb. (als *Hysterium parallelum* = *Stictis parallela*): Rügen, auf Holz! — Ba. (als *X. parallela)*: Schaabe, Baumstumpf.

Opegrapha Humb.

O. atra Pers. — Sa.: Stubnitz und Granitz, an Eschen. Bei Göhren an Ahorn und Eschen. — Ba.: Juliuspark, an Buchen und Eschen. — Granitz, Rotbuchenwurzel, junger Ebereschenstengel! Lohme, Rotbuchenwurzeln und Holunder! Prora, Birkenstumpf! Pastitzer Forst, Eschen! Immer üppig auftretend und schön fruchtend! — Hi.: Kloster, an Kopfweide und Esche!

O. betulina Sm. — Sa. (als *O. atrorimalis):* an Ahorn in der Granitz, an Ahornstumpf in der Stubnitz; an altem Holze bei Lohme. — Ba. (als *O. atrorimalis):* Juliuspark, alte Birke.

O. cinerea Chev. — Lau. u. Sa.: an Buchen in der Stubnitz. — Sa.: bei Göhren an Eschen. Greifswalder Oie, an Eschen, Ulmen und *Carpinus.* — Ba.: Juliuspark, nicht selten an alten Linden. — An Rotbuche und Evonymus in der Granitz! — Hi.: am Bodden hinter Grieben an Kopfweide!

O. devulgata Nyl. — An Birke in der Prora! Sp. 3—8-zellig, davon über die Hälfte 6-zellig, 21—27×3,5—4 μ; Pyknokonidien 8—11×1 μ! — Hi.: Kloster, an Esche vor der Pension zur Post! Sp. 6—7-zellig, 23—28×3,5—4 μ: Pyknokonidien 5,5—9,5×1 μ! Neu für Rügen.

O. hapaleoides Nyl. — Sa.: Granitz und Stubnitz, an Eichen und Buchen. Stubnitz, an alten Ahornstämmen. Vilm, an Ulmen. Greifswalder Oie, an *Carpinus.*

O. herpetica Ach. — Lau. bei Sa.: Stubnitz, Buchen. — Sa. (als *O. rufescens,* v. Sandst., Fl. nordw. Tiefl. 1912, p. 51): Stubnitz, Eschen. — Ba.: Juliuspark, junger Ahorn. — Schmale Heide, vertrockneter Wacholderstengel! Granitz, Buchenstümpfe an der Hochuferpromenade! Hier einmal abweichend: von 20 Sp. sind 11 vier- und 6 fünfzellig; Sp. 20,5—24(—26)×3—3.5 μ, also an der oberen Längengrenze, aber schmaler; Pyknokonidien gekrümmt, 7,5(—10)×1—1,2 μ!

var. *albicans* Nyl. — Sa. (als *O. rufescens* var. *subocellata): an* Eschen in der Stubnitz.

O. lichenoides Pers. — Lau. bei Sa. (als *O. notha).* — Drei der vier Belege im Berliner Herbar von Buchen; zwei mit „Stubbenkammer“, die andern mit „Rügen“ bzw. „Granitz“ bezeichnet!

O. pulicaris (Hoffm.) Schrad. — Lau. Berl. Herb. (als *O. cymbiformis):* zwei Kapseln, „Stubbenkammer“ und „Rügen“, an Buchen! — Sa.: Stubnitz und Granitz, Eichen und Buchen. Stubnitz, alte Ahornstämme. Vilm, Eichen. Greifswalder Oie, Ulmen.

O. rubescens Sandst. — Hi.: an Kopfweide beim Gut in Kloster! Th. K + rot; Sp. immer 4-zellig, 13,5—17,5×4—5,3 μ, also nicht schmaler, aber etwas kürzer als bei S a n d s t e d e und E r i c h s e n, die 16—18 (bzw. —20) ×3—5 (bzw. —6) μ als Maße angeben; Pyknokonidien normal, 15—21×1,3—1,8 μ. — Neu für Rügen.

O. rufescens Pers. — Prora, Birkenstumpf! Sp. 14—19,5×3,5—4,5 μ; Pyknokonidien meist gerade, 4×1 μ! Neu für Rügen.

O. subsiderella (Nyl.) Arn. — Sa.: Stubnitz, selten an Eschen. — Ba.: Juliuspark, auf alten Linden, auf junger Zitterpappel. — Hi.: Kloster, an zwei Eichen! Dornbusch, viel an einem wilden Birnbaum!

O. virdis Pers. — Lau. u. Sa.: Stubnitz, Buchen (!). — Sa.: Granitz und Stubnitz, an Eschen und Eichen. Granitz, Buchen (!). Bei Göhren an Eschen. Greifswalder Oie, auf Carpinus. — Pastitzer Forst, viel an einem Ahorn und einer Eiche! Von dem Thallus

einer Buche in der Granitz waren von 30 Sporen 6 vierzellig, die übrigen in fast gleichmäßiger Verteilung zwei- bis sechzehnzellig!

O. vulgata Ach. — Sa.: Greifswalder Oie, Esche. — Ba.: Juliuspark, häufig auf alten Linden; an junger Ulme.

Graphis Adans.

G. scripta (L.) Ach. — Sa.: Stubnitz, nicht häufig an Eschen und Buchen. — Mölln-Medower Forst, schön an junger Hainbuche!

var. *divaricata* Leight. — Schön an jüngerer Rotbuche an der Hochuferpromenade der Granitz! Sp. auffallend klein und wenigzellig, 4—7-zellig, 19—26×7,5—9,5 μ! Neu für Rügen.

var. *pulverulenta* (Pers.) Ach. — An Erle im Wald bei Neklade! Neu für Rügen.

var. *serpentina* (Ach.) Meyer. — Lau. bei Sa.: Stubnitz. An Nußbäumen bei Lanken. — Sa.: an Eschen in der Stubnitz und bei Göhren. — An Rotbuche an der Hochuferpromenade der Granitz! Sp. 4—9-zellig, 21—33×(5,5—)7—7,5 μ, oft nachgedunkelt!

var. *varia* Ach. — An Rotbuchenwurzel am Uferweg in der Granitz! An Ahorn in der Pastitzer und Mölln-Medower Forst! Neu für Rügen.

CHIODECTONACEAE.

Chiodecton Ach.

Ch. crassum (DC.) Zahlbr. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer auf *Populus tremula.* — Sa. (als *Stigmatidium venosum,* v. Sandst. in Fl. nordw. Tiefl. 1912. p. 66 et Erichs. in Hedw. 73: 1933, p. 21): Stubnitz, an vier Stellen an Buchen.

C. *Cyclocarpineae.*

LECANACTINACEAE.

Catinaria Wain.

C. leucoplaca (DC.) Zahlbr. — Lau. bei Sa. (als *Lecidea grossa):* in der Granitz an Zitterpappeln.

Lecanactis Eschw.

L. amylacea (Ehrh.) Arn. — Sa. (als *Lecidea amylacea):* Vilm, alte Eichen.

THELOTREMACEAE.

Thelotrema Ach.

Th. lepadinum Ach. — Sa.: Granitz, alte Eichen.

DIPLOSCHISTACEAE.

Diploschistes Norm.

D. scruposus (Schreb.) Norm. — Lau. bei Sa. (als *Urceolaria scruposa):* hinter Sagard.

GYALECTACEAE.

Microphiale (Stizenb.) Zahlbr.

M. diluta (Pers.) Zahlbr. — Sa. (als *Lecidea pineti):* Granitz, am Fuße junger Eichen.

LICHINACEAE.

Lichina C. A. Ag.

L. confinis (Müll.) C. A. Ag. — Ba.: bei Breege am Steilufer nach Arkona, an umspülten Blöcken. — Über alle von früheren Sammlern genannten Standorte auf Rügen und die beiden folgenden vgl. meinen Bericht in Fedde, Repert. *29:* 1931, p. 310 f. — Granitz, Silvitzer Ort, an wenigen umspülten Blöcken, c. fr.! — Hi.: an einer Gruppe umspülter Blöcke am Dornbuschstrand! Reichlich und oft gut fruchtend!

COLLEMACEAE.

Collema Wigg.

C. auriculatum Hoffm. — Zabel bei Sa. (als *C. granosum):* Stubbenkammer; Bisdamitz, im Kalkmoor. — Sa.: Stubbenhammer, in der Gegend des Kieler Baches, meist steril, nur einigemal mit Apothezien. — Lau. Berl. Herb. (als *C. granosum*): Bestimmung noch ungeklärt.
C. cheileum Ach. — Lau. u. Sa.: Stubnitz, (Sa.:) spärlich auf toniger Erde.
C. crispum (L.) Wigg. — Lau. u. Zabel bei Sa.: Stubbenkammer; Bisdamitz, im Kalkmoor.
C. glaucescens Hoffm. — Sa. (als *C. limosum*): Greifswalder Oie, auf lehmigem, begrastem Boden. — Zwischen Bergen und Titzow in veraster Kiesgrube! Von 11 Schläuchen sind (mindestens) 7 vier-, die übrigen fünfsporig; Sp. (22—)27—38,5×(11,5—)14—15,2(—16) μ!
f. exile Erichs. — Zusammen mit der Hauptform! Neu für Rügen.
C. multifidum (Scop.) Rabenh. — Zabel bei Sa.: Stubbenkammer.
C. nigrescens (Huds.) DC. — Sa.: Stubnitz: an Buchen nördlich der Kieler Schlucht. — Reichlich an einer freistehenden alten Buche an der Hochuferpromenade der Stubnitz! Thalli bis handgroß, aber dann nur der Rand erhalten und das Innere durch neue Thalli ersetzt; Sp. größer: 40—60(—70)×4—6 μ!
C. pulposulum Nyl. — Hi.: Pontische Hügel, auf sandig-lehmigem Boden, c. fr.! — Als neu für Rügen veröffentlicht bei Erichsen in



Hedw. *72:* 1932, p. 80. Dort Beschreibung der Art und Aufzählung der sechs bisher aus Deutschland bekannten Standorte.

C. pulposum (Bernh.) Ach. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer. — Sa.: Kieler Schlucht und bei Lohme.

C. tenax (Sw.) Ach. — Marsson bei Sa.: Stubbenkammer, steril. — Stubnitz, Kollicker Schlucht, spärlich fruchtend.

Leptogium S. Gray.

L. lichenoides (L.) Zahlbr. — Marsson, Zabel u. Sa.: (als *L. lacerum):* Stubnitz. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer. — Zabel bei Sa.: Bisdamitz, im Kalkmoor. — Sa.: Granitz. — Hi.: Dornbusch, auf Sand zwischen Moos an einem Wege und auf einer freien Stelle im Walde! Beidemal z. T. in var. *pulvinatum* übergehend; steril!

var. *pulvinatum* (Hoffm.) Zahlbr. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer. — Sa.: zwischen der Stammform häufig. — Granitz, auf Moos am Grund einer Buche! — Hi.: Pontische Hügel, auf Sand zwischen Moos!

L. microphyllum (Ach.) Leight. — Sa. (als *Collema microphyllum*): Stubnitz, bei der Kieler Schlucht an Buchen.

L. subtile (Schrad.) Torss. — Sa.: zwischen Lohme und Stubbenkammer. — Hi.: Dornbusch, auf Sand zwischen Moos an einem Wegabsturz unterm Klausner! Apothezien dicht stehend: De = bis 170; Sp. gut entwickelt, 24,5—33,5 $\times$ 9—13(—17,5) μ!

PANNARIACEAE.

Parmeliella Müll. Arg.

P. microphylla (Sw.) Müll. Arg. — Lau. bei Sa. (als *Pannaria microphylla):* Stubnitz.

Pannaria Del.

P. nebulosa (Hoffm.) Nyl. *f. coronata* (Röhl.) Leight. — Lau. bei Sa. (als *P. brunnea*): Hohlweg zwischen Bergen und der „Jasmunder Fähre". — Marsson bei Sa.: Stubnitz. — Sa.: bei Sassnitz und am Hohlweg zwischen Lohme und Stubbenkammer.

P. rubiginosa (Tunb.) Del. *var. lanuginosa* (Hoffm.) Zahlbr. — Lau. bei Sa. (als *P. rubiginosa* var. *conoplea):* an Buchenrinde. — Herb. Zabel bei Sa.: Stubnitz.

STICTACEAE.

Lobaria Schreb.

L. laetevirens (Lightf.) Zahlbr. — Lau., Marsson, Münter u. Zabel bei Sa. (als *Ricasolia herbacea*): Stubnitz und Stubbenkammer.

L. pulmonaria (L.) Hoffm. — Marsson, Zabel u. Sa. (als *L. pulmonacea):* an Buchen in der Stubnitz, viel zwischen Stubbenkammer und Lohme.

PELTIGERACEAE.

Solorina Ach.

S. saccata (L.) Ach. — Lau., Marsson, Zabel u. Ohlert bei Sa.: Stubbenkammer. — Daselbst an einem Waldweg von mir wiedergefunden; v. Grumm. in Fedde, Repert. *29:* 1931, p. 312 (et Erichs., Die Fl. am Dummersd. Traveufer b. Lübeck 1932, p. 144). — Nur zwei zuverlässige Standorte in Norddeutschland.

var. spongiosa (Sm.) Nyl. — Hi.: Dornbusch, an einem Sandabsturz an einem Waldweg!

Obs. Über diesen Fund vom 22. 5. 29, durch den die Flechte als neu für Norddeutschland festgestellt wurde, berichtete ich bereits (l. s. c., p. 311 f.). Am 15. 7. 32 entdeckte ich einen weiteren schönen Bestand der Flechte auf dem Dornbusch am Ende des Waldweges unterm Klausner, und zwar wieder an einem senkrechten Sandabsturz, der im übrigen als Besiedlung außer einem Equisetumhalm nur einige einzelne Graspflänzchen und das Moos *Didymodon rubullus* (Hoffm.) Br. eur. aufwies. Auf einer Fläche von 0,5 m Höhe und mehreren Metern Länge zählte ich 11 Thalli, die im einzelnen folgende Ausdehnung zeigten: 50×30, 30×30, 25×10, (3 Thalli je) 20×10, (2 Thalli je) 10×10 und (3 Thalli je) 5×5 cm. Die Flechte bedeckte hier also den dritten Teil eines Quadratmeters!

Peltigera Willd.[1])

P. canina (L.) Willd. — Sa. (Berl. Herb., als *P. polydactyla* 1 Kapsel): Stubnitz.

f. spongiosa Tuck. — Hi.: Pontische Hügel, Wegrand! Neu für Rügen.

var. rufescens (Weis) Willd. — Sa. (Berl. Herb., als *P. rufescens):* Stubnitz. — Junges Wäldchen bei Neklade, steril! — Hi.: Dornbusch, freie Sandstelle im Walde! Alt-Bessin, steril!

var. rufescens f. lacera Gyeln. — Zwischen Bergen und Titzow, verraste Kiesgrube! Neu für Rügen.

var. rufescens f. palmata (Del.) Gyeln. — Pastitzer Forst, Brandstelle in einer Schonung! — Hi.: Dornbusch, auf grasbewachsener Düne nahe dem Westabhang! Pontische Hügel, auf sandiger Erde! Viel in der Heide bei Neuendorf! Immer fruchtend! Neu für Rügen.

---

[1]) Sämtliche bei Sandstede (unter *Peltidea* und *Peltigera)* und bei Bachmann (unter *Peltigera)* genannten Arten und Fundorte sind zu streichen; dafür gelten als sicher nur die hier angeführten, von V. Gyelnik revidierten Funde, unter denen sich nur sechs (von Sandstede) bereits veröffentlichte Belege finden; die übrigen sind nicht mehr vorhanden oder konnten zur Zeit nicht aufgefunden werden. Dagegen enthält meine Liste eine ganze Reihe bisher unveröffentlichter Funde aus den Museen Berlin, Bremen und Greifswald. — Die in Klammern stehenden Pflanzennamen beziehen sich in dieser Gattung direkt auf die betreffende Etikette.

var. rufescens f. rhizinosa Gyeln. — Zwischen Bergen und Titzow, verraste Kiesgrube! — Hi.: Dornbusch, Kiefernschonung! Alt-Bessin! Pontische Hügel, an Wegrändern! Immer fruchtend! Neu für Rügen.

P. Hazslinszkyi Gyeln. — Lau. (Berl. Herb., als *P. spuria):* Stubbenkammer, 15. 5. 1853. — Schmale Heide, Dünengräserzone am Strand; junge, nicht typische, z. T. fruchtende Thalli! Neu für Rügen.

P. horizontalis (Huds.) Baumg. — Lau. (Berl. Herb.): Stubbenkammer, 20. 9. 1860; am Herthasee, Juli 1831.

P. leptoderma Nyl. — Zwischen Bergen und Titzow, verraste Kiesgrube! Am Rande der Mölln-Medower Forst, verraste Grube! Neu für Rügen.

P. malacea (Ach.) Funck *var. polyphylla* Flot. — Sa. (Berl. Herb., als *P. ? spuria,* und Brem. Herb., als *P. polydactyla* 1 Kapsel): Schmale Heide. Neu für Rügen.

P. membranacea (Ach.) Nyl. — Gingster Heide, schön an einer feuchten Grabenwand an einem Hochwaldweg zwischen Moos, mit einigen Früchten! Neu für Rügen.

P. polydactyla (Neck.) Hoffm. — Lau. (Berl. Herb., als *P. polydactyla* var. *praetextata):* Stubbenkammer, 1831. — Sa. (Brem. Herb. 1 Kapsel): Stubnitz. — Junges Wäldchen bei Neklade! Zwischen Bergen und Titzow, verraste Kiesgrube! Immer fruchtend! — Hi.: Alt-Bessin, c. fr.!

f. microcarpa (Ach.) Mér. — Zwischen Bergen und Titzow, verraste Kiesgrube; reichlich fruchtend! Neu für Rügen.

P. praetextata (Flk.) Zopf. — Lau. (Berl. Herb., als *P. canina* var. *praetextata*): Stubbenkammer, Mai 1856 und 30. 9. 1860. — Junges Wäldchen bei Neklade, steril! — Hi.: Pontische Hügel, c. fr.! Heide bei Neuendorf, nicht selten, c. fr.!

f. pruinosa Hillm. — Lau. (Berl. Herb., als *P. canina* var. *praetextata*): Stubbenkammer, Mai 1856 und 30. 9. 1860. Neu für Rügen.

f. subpalmata Gyeln. — Junges Wäldchen bei Neklade, c. fr.! Neu für Rügen.

var. subcanina Gyeln. — Lau. (Berl. Herb., als *P. canina):* Stubbenkammer, 30. 9. 1860 und (ohne Namen): bei Stubbenkammer im Walde, 10. 7. 1870. — Lindau (Berl. Herb., als *P. canina):* Stubnitz, Lenzer Bach, 18. 8. 1896. — Marsson (Greifswalder Herb., als *Peltigera):* ohne näheren Fundort. — Münter (Greifsw. Herb., als *P. aphthosa):* Stubnitz, Jägerhof. — Sa. (Brem. Herb., als *P. rufescens):* Greifswalder Oie. Neu für Rügen.

var. subglabra Gyeln. — Granitz, steril am Grund einer Birke an der Hochuferpromenade! Neu für Rügen.

var. vivipara (Hazsl.) Gyeln. — Lau. (Berl. Herb., als *P. polydactyla* var. *praetextata):* Stubbenkammer, 1826 und (als *Peltidea ulorrhiza* var. *praetextata):* ohne näheren Fundort. Neu für Rügen.

P. variolosa (Mass.) Gyeln. — Münter (Greifsw. Herb., als *P. aphthosa)*: Stubnitz (1 Kapsel), am Herthasee (2 Kapseln). — L. Holtz (Greifsw. Herb., als *P. aphthosa)*: Stubbenkammer, Okt. 1853. Neu für Rügen.

f. crispa (Wain.) Gyeln. — Lau. (Berl. Herb., ohne Namen): Stubbenkammer, 15. 5. 1853; bei Stubbenkammer im Walde, 10. 7. 1870. — Sa. (Brem. Herb., ohne Namen): ohne näheren Fundort. Neu für Rügen.

var. leucophlebia (Nyl.) Gyeln. — Lau. (Berl. Herb., als *P. aphthosa)*: ohne näheren Fundort. — Sa. (Berl. Herb., als *P. aphthosa)*: Lohme. Neu für Rügen.

P. venosa (L.) Baumg. — Lau. (Berl. Herb.): Teufelsgrund bei Stubbenkammer; Twasidenwald bei Saßnitz, Sept. 1866; (ohne Namen) Stubbenkammer, 15. 5. 1853. — Münter (Greifsw. Herb., ohne Namen): ohne näheren Fundort.

P. virescens (Steiner) Gyeln. var. *Degeni* Gyeln. — Sa. (Brem. Herb., als *P. polydactyla* 1 Kapsel): Stubnitz. Neu für Rügen.

LECIDEACEAE.

Lecidea (Ach.) Zahlbr.

Sekt. I. *Eulecidea* Stizenb.

L. crustulata (Ach.) Sprengl. — Sa.: Geröll bei Groß-Stresow. — Ba.: Hünengrab vor Goor und an Blöcken am Weg nach Steinkoppel, nicht häufig. — Zwischen Bergen und Titzow in alter Kiesgrube an Feldgestein! — Hi.: Pontische Hügel, an einem Feuerstein!

L. elaeochroma Ach. — Ba. (als *L. olivacea)*: überall, besonders auf Laubholz, gemein. — Viel auch z. B. an Buchen und Lärchen in der Stubnitz! An Birken in der Schmalen Heide! An Eschen am Rande der Pastitzer Forst! An jungen Eichen bei Neklade! An Pappeln und andern Straßenbäunen in der näheren und weiteren Umgegend von Bergen! — Hi.: Charakterflechte der Bäume! Immer sehr reichlich in Kloster an Kopfweiden, Eichen, Linden, Kastanien, an Zaunpfählen! In Grieben an Pappeln! Auf dem Dornbusch an Kiefernstämmen und -ästchen, an Birken, jungen Eichen, Ebereschen, Sanddorn!

var. hyalina (Mart.) Zahlbr. — Ba. (als *L. ambigua)*: Juliuspark, an junger Esche.

var. soralifera Erichs. — Straße bei Teschenhagen, an einer Esche! Neu für Rügen.

L. erratica Körb. — Sa. (als *L. expansa)*: auf Geröll am Denkmal bei Groß-Stresow. — Am Strande bei Seehof an Steinchen und kleinen Feuersteinen; c. fr. und in der Pyknidenform; Pyknokonidien $4—5 \times 1{,}8—2{,}4\ \mu$!

L. fuscoatra (L.) Ach. — Sa. (als *L. fumosa)*: Granitz, Findling.. Bei Groß-Stresow, erratische Blöcke. Park zu Putbus, Granitblöcke des Denkmals. — Ba. (als *L. fumosa)*: am Hünengrab vor Goor vereinzelt.

L. fuscocinerea Nyl. — Ba.: an einem großen Block des Hünengrabes vor Goor.
L. grisella Flk. — Sa.: Kirchdach zu Sagard.
L. intumescens (Flk.) Nyl. — Ba.: am Hünengrab vor Goor 3 Thalli.
L. macrocarpa (DC.) Steud. — Ba. (als *L. platycarpa*): am Hünengrab.
L. meiospora Nyl. — Sa.: am Denkmal im Park zu Putbus. Erratische Blöcke beim Denkmal in Groß-Stresow.
L. melancheima Tuck. — Ba. (als *L. elabens*): Schaabe, an zwei Kiefernzweigen.
L. parasema Ach. — Lau. bei Sa.: Stubnitz. — Sa.: in verschiedenen Bäumen und Sträuchern. An Holz bei Lohme. Greifswalder Oie. — Ba.: verbreitet an Laubbäumen, selten an Nadelbäumen.
L. sylvicola Flot. — Ba.: Schaabe, auf der weißen Rinde eines kleinen Feuersteins.
L. vulgata Zahlbr. *f. glabra* (Krempelh.) Zahlbr. — Hi.: Kloster, Kalkblock hinterm Gut! Neu für Rügen.

Sekt. II. *Biatora* (Ach.) Branth et Rostr.

L. granulosa (Ehrh.) Ach. — Zabel u. Sa. (als *L. decolorans*): Schmale Heide, auf Baumstrünken und Heideerde. — Ba.: Schaabe, auf Erde zwischen Heidegesträuch im Kiefernhochwald. — In einer *Picea*-Schonung der Mölln-Medower Forst, auf Erde und Pflanzenresten!
f. aporetica Ach. — An der Hochuferpromenade der Granitz auf Erde! Neu für Rügen.
f. escharoides (Ehrh.) Schaer. — Im Kiefernwald der Mönchguter Forst auf modernden Pflanzenresten! In einer Schonung der Pastitzer Forst! Mit der Hauptart in der Mölln-Medower Forst! Neu für Rügen.
L. griseoatra (Hoffm.) Flot. — Sa. (als *L. tenebrosa*): selten auf Granit am Strande bei Lohme.
L. lucida Ach. — Sa.: steril an Mauern alter Scheunen bei Bergen. Am Hünengrab bei Groß-Stresow. — Ba.: an vorjährigem Strandhaferhalm. — Schön entwickelt und gut fruchtend an Holz eines Scheunengiebels in Bergen an der Straße nach Putbus! De = bis 130; Apothezien einzeln oder unförmlich zusammenfließend; Epithezium grüngelb; Sp. zylindrisch oder fast abgestumpft keilförmig, $5{,}3—6 \times 1{,}2—1.5\ \mu$; Hymenium J + bleibend blaugrün! (Die Flechte fruchtet in der Ebene selten; Lettau gibt für Ostpreußen einen fruchtenden Fund an, Erichsen für Schleswig-Holstein zwei.)
L. quernea (Dicks.) Ach. — Sa.: Stubnitz (auch Lau.), Granitz, Greifswalder Oie, Vilm, steril an Buchen und Eichen. — An einer Eiche an der Hochuferpromenade der Granitz, c. fr.!
L. rivulosa Ach. — Sa.: Granitblock bei Groß-Stresow.
L. sapinea (Fr.) Zahlbr. — Sa.: (als *L. flexuosa*): Schmale Heide, auf morschen Baumstrünken. An Föhren in der Granitz und an Birken bei Binz, steril. — Ba. (als *L. flexuosa*): Schaabe, alte Kiefer.

L. turgidula Fr. — Sa.: an Föhren in der Schmalen Heide.

L. uliginosa (Schrad.) Ach. — Zabel u. Sa.: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, Kiefer; auf Sand zwischen Moosen. — Häufig auf faulenden Pflanzenresten und Erde in der Pastitzer und Mölln-Medower Forst, besonders in Schonungen und an Waldrändern, c. fr.! Sp. 10—15×5—7 μ! — Hi.: Heide bei Neuendorf, auf Pflanzenmoder!

var. argillacea (Krempelh.) Hedl. — Z. B. in einer sandigen, teils verrasten Grube am Rande der Mölln-Medower Forst! Neu für Rügen.

var. fuliginea (Ach.) Link. — Sa. (als *L. fuliginea*): steril auf altem Holze vor Göhren. — Ba. (als *L. fuliginea*): Schaabe, Kiefernstumpf. — Hi.: Dornbusch, schön und reichlich fruchtend an einer Kiefer am Klausner! Sp. 14—15×(5,5—)7—8 μ! In der Heide bei Neuendorf auf Würzelchen und am Boden liegenden Zweigstückchen.

var. humosa (Ehrh.) Ach. — In einer sandigen, teils verrasten Grube am Rande der Mölln-Medower Forst! Sp. 12—15×6—7,5 μ! Neu für Rügen.

Sekt. III. *Psora* (Hoffm.) Schaer.

L. ostreata (Hoffm.) Schaer. — Sa.: steril an Eichenpfosten im Park zu Putbus. — Hi.: Vitte-Süd, an Schindeln der Windmühle steril große zusammenhängende Flächen bedeckend!

Catillaria (Ach.) Th. Fr.

C. Bouteillei (Desm.) Zahlbr. [= *Lecidea rubicola Crouan.*] — Sa. (als *Lecidea rubicola* f. *abieticola*): Granitz, über Zweigen und Nadeln junger Fichten.

C. globulosa (Flk.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecidea globulosa*): Granitz, an Eichen.

C. Griffithii (Sm.) Magn. [= *C. tricolor* (With.) Th. Fr.] — Sa. (als *Lecidea tricolor*): viel in der Granitz, an Eichen, Birken, Buchen. Auf dem Vilm an Birken (auch Lau.), Buchen, Eichen und Obstbäumen. — An Eichen in der Granitz und Schmalen Heide, hier auch an Heidekrautwürzelchen und am Grunde einer tiefrissigen Birke! — Hi.: Dornbusch, an Kiefer!

f. lecanorina Erichs. — Schmale Heide, vertrocknete Wacholderstengel! — Hi.: Dornbusch, an Kiefer etwa hierher gehörende Thalli! Neu für Rügen.

f. tumidula Erichs. — An Birke und Eiche in der Granitz, etwa hierher gehörende Formen! Neu für Rügen.

var. marina (Ohl.) Erichs. [*C. tricolor* var. *marina* (Ohl.) Zahlbr.] — Hi.: Dornbusch, an Kiefer etwa hierher gehörende Thalli! Neu für Rügen.

C. intermixta (Nyl.) Arn. — Lau. bei Sa. (als *Lecidea intermixta*): Granitz; Stubbenkammer. — Sa.: Stubnitz, häufig an Buchen (!), auch an Eschen. —

C. micrococca (Körb.) Th. Fr. — Ba.: Schaabe, an vorjährigem Strandhaferhalm.

C. nigroclavata (Nyl.) Schul. *var. baliola* (Nyl.) Zahlbr. — Sa. (als *Lecidea nigroclavata* f. *lenticularis):* am Strande bei Lohme auf Granit.

C. prasina (Fr.) Th. Fr. — Pastitzer Forst, Eiche! Sp. 8—12,5×3,5—4,5 μ; Querwand oft erst nach Aufhellen mit K sichtbar! Neu für Rügen.

f. prasiniza (Nyl.) Zahlbr. — Sa. (als *Lecidea prasiniza):* an jüngeren Eichen in der Granitz.

C. sphaeroides (Mass.) Schul. — Sa. (als *Lecidea subduplex):* Stubnitz, über Moosen an Eichen und Buchen, auf Waldboden. Greifswalder Oie, an Ulmen.

C. synothea (Ach.) Beltr. — Sa. (als *Lecidea denigrata):* an eichenen Latten im Park zu Putbus. — Ba.: Schaabe, Baumstümpfe, Kiefer.

Bacidia Zahlbr.

B. albesceus (Krempelh.) Zwackh. — Sa. (als *Lecidea chlorotica):* Greifswalder Oie, an Ulmen. — Ba.: Schaabe, auf einem Knochen.

B. arceutina (Ach.) Rehm. — Hi.: Dornbusch! Bedeckt streckenweise die Kiefernstämme, gut fruchtend, in Massen! Neu für Rügen. — Meine Bestimmung konnte mir vom Hofrat Dr. A. Zahlbruckner bestätigt werden, der auch die Übereinstimmung mit Hepp, Fl. Eur. no. 24 betonte (in litt. 2. 12. 33).

B. endoleuca (Nyl.) Kickx. — Sa. (als *Lecidea endoleuca*): Stubnitz, an jungen Eschen.

B. Friesiana (Hepp) Anzi. — Sa. (als *Lecidea Norlini*): Greifswalder Oie, *Sambucus.* — Viel an einem alten Holunder in Neklade! Sp. 29—44,5×2,4—2,8(—3,5) μ! — Hi.: Kloster, Holunder am Weg vor der Kirche! Sp. (28—) 40—52,5×2,5—3,5 μ!

B. incompta (Borr.) Anzi *f. prasina* Lahm. — Sa. (als *Lecidea incompta* f. *prasina):* Greifswalder Oie, an Ulmen.

B. luteola (Schrad.) Mudd. — Lau. bei Sa. (als *Lecidea luteola*): Granitz. — Sa.: Greifswalder Oie, an Sambucus und Ulmen. — An Eschen in Neklade! Sp. 44—65×2,5—3,5 (—4) μ! An einer Kopfweide am Rande der Gingster Heide! Sp. 42—56×2,2—3,5 μ! — Hi.: in Kloster häufig, z. B. an altem Holunder, Kopfweiden, Ulme, Pappel! Auf letzterer Sp. 56—61 (—95)×2—3,5 μ!

B. muscorum (Sw.) Mudd. — Zwischen Bergen und Titzow, auf Pflanzenresten und Erde in verraster Kiesgrube! Sp. 4—14-zellig, 37—44×1,8—3,5 μ! — Hi.: Dornbusch, auf freier, sandiger Stelle im Walde zwischen und auch auf Cladonienschuppen! Auf sandiger Erde am westlichen Steilhang! Hier Sp. 31,5—45,5×2—3,5 μ! Neu für Rügen.

B. Nitschkeana (Lahm) Zahlbr. — Sa. (als *Lecidea Nitschkeana):* Schmale Heide, an *Sarothamnus,* selten.

B. rosella (Pers.) D Not. — Lau. u. Sa. (als *Lecidea rosella)*: Stubnitz, an Buchen, einigemal Moose überziehend, selten.
B. sabuletorum (Schreb.) Lett. — Marsson u. Sa. (als *Lecidea sabuletorum)*: Stubnitz, über Moosen auf Waldboden.
B. umbrina (Ach.) Bausch. — Hi.: Pontische Hügel, an einem Feuerstein! Neu für Rügen.
var. compacta (Körb.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecidea pelidna*. Apothezien erst flach, mit Rand; oberer Teil des Hymeniums schön smaragdgrün!): an erratischen Blöcken bei Groß-Stresow. An einem Granitblock am Strande bei Lohme.

Rhizocarpon Lam.

Rh. ambiguum (Schaer.) Zahlbr. — Ba. (als *Rh. distinctum)*: Schaabe, auf Feuerstein und einem Gneisgeschiebe. — An Granitblöcken der Trockensteinzone am Silvitzer Ort! Jasmund, in einer Grube an der Straße Nipmerow—Blandow auf Granit! — Hi.: Dornbusch, an Findlingen! Sp. 21—31,5×11—16,5 μ oder mehr an der unteren Grenze: 19,5—22,5×9—10,5 μ! Neuendorf, Granitblockgruppe! Sp. (21—) 25—36×10,5—17 μ!
Rh. concentricum (Dav.) Beltr. — Sa. (als *Lecidea concentrica*): Granitfindling oben am Abhang bei Lohme.
Rh. constrictum Malme *var. polycarpioides* Erichs. — Sa. (als *Lecidea colludens*, v. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71*: 1929, p. 101 f.): bei Lohme an Granitblöcken des Strandes.
Rh. geographicum (L.) DC. *f. contiguum* (Schaer.) Mass. — Lau. u. Sa. (als *Lecidea geographica)*: auf Granitblöcken am Denkmal von Groß-Stresow. — Ba.: (als *Rh. geographicum)*: Hünengrab vor Goor und am Weg nach Steinkoppel, in kleinen Lagern vereinzelt. — Hi.: Pontische Hügel, Granitblock! An einem andern Findling auf dem nördlichen Dornbusch zählte ich auf der etwa 0,4 qm großen Oberseite 70 bis zu 10 cm große Thalli, meist von Fünfmarkstückgröße oder kleiner[1]). Neuendorf, Granitblockgruppe!
f. Lecanora (Flk.) Arn. — Hi.: Neuendorf, Block der Granitblockgruppe! (Wenigstens eine Zwischenform zwischen f. *contiguum* und f. *Lecanora*; Gonidienschicht K + ziemlich kräftig gelb.) Neu für Rügen.
Rh. obscuratum (Ach.) Mass. — Sa. (als *Lecidea lavata)*: Vilm und Greifswalder Oie am Strande auf Granit. Bei Groß-Stresow. — Ba.: Hünengrab vor Goor und am Weg nach Steinkoppel. Schaabe, auf Flint und anderen quarzreichen Steinen verbreitet.
f. reductum (Th. Fr.) Schade. — Silvitzer Ort, an Granitblöcken der Trockensteinzone! Neu für Rügen.

---

[1]) „Die fast ebene Oberfläche ist unzweifelhaft die Folge von Schneckenfraß, die wieder regeneriert ist, auch nur sehr oberflächlich gewesen ist. Durch die gelbe Oberfläche machen sich hier und da ganz deutlich noch die Radulafurchen bemerkbar. Da der Block von Gras umgeben ist, haben die Schnecken fortgesetzt, wenn ihnen die Witterung günstig war, die Lager abweiden können." (Schade in litt. 11. 11. 33.)

CLADONIACEAE.

Baeomyces Pers.

B. roseus Pers. — Lau. bei Sa.: Granitz. — Sa.: Schmale Heide, steril.

B. rufus (Huds.) Rebent. — Lau. u. Sa.: Stubnitz und Granitz. — — Zwischen Bergen und Titzow, in verraster Kiesgrube auf Erde!

Cladonia (Hill.) Wain.[1])

Untergattung *Cladina* (Nyl.) Wain.

C. impexa Harm.

Subsp. condensata Flk. — Ba. (als *C. sylvatica* f. *condensata*): Schaabe (Annäherungen).

Subsp. laxiuscula (Del.) Sandst. — Gingster Heide, zwischen *Erica, Calluna* und Moosen! — Hi.: Heide bei Neuendorf! („Witterungseinflüsse haben zurückgebildet", scrib. Sandstede.) Neu für Rügen.

C. mitis Sandst. — Sa. (unter *Cladina sylvatica* pr. p.) — Mölln-Medower Forst, Picea-Schonung, in jungen Exemplaren über Moosen! — Hi.: Heide bei Neuendorf! Hier wohl die vorherrschende Flechte dieser Gruppe; zuweilen mit *Cornicularia tenuissima* wirr durcheinanderwachsend! Neu für Rügen.

C. rangiferina (L.) Web. — Münter bei Sa. (als *Cladina rangiferina*): Mönchguter Forst. Hier im Kiefernwald auch von mir festgestellt! — Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald sehr häufig, weniger im hohen, noch weniger zwischen erster und zweiter Düne. — Hi.: Heide bei Neuendorf, nicht vorherrschend und häufig!

f. tenuior (Del.) Wain. — Ba.: Schaabe, am häufigsten in der Düne.

C. sylvatica (L.) Hoffm. — Sa. (als *Cladina sylvatica* pr. p., v. *C. mitis*): Schmale Heide, Kiefernwald bei Sellin. — Lau. bei Sa.: Granitz. — Zabel bei Sa., Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald die vorherrschende Flechte.

C. tenuis (Flk.) Harm. — Ba. (als *C. sylvatica* f. *tenuis*): Schaabe, häufig im niedrigen Kiefernwald. — Kiefernforst Mönchgut! Gingster Heide, zwischen *Erica, Calluna* und Gräsern! — Hi.: Alt-Bessin!

Untergattung *Pycnothelia* (Ach.) Wain.

C. papillaria (Ehrb.) Hoffm. — Sa. (als *Pycnothelia papillaria*): bei Sellin steril an einem Erdwall.

---

[1]) Nach Angabe von H. Sandstede sind außer den Formenübergängen bei Bachmann zu streichen und deshalb im folgenden nicht berücksichtigt: Sa.: *fimbriata* f. *tubaeformis* Hoffm. — Ba.: *C. fimbriata* f. *subulata* m. *junceum* Wallr. — Ba.: *C. furcata* var. *scabriuscula* f. *adspersa* Flk. — Ba.: *C. pyxidata* var. *chlorophaea* m. *phyllocephala* Wallr. — Ba.: *C. sylvatica* f. *arbuscula* Flk.

Untergattung *Cenomyce* (Ach.) Th. Fr.

1. Reihe *Cocciferae* Del.

C. bacillaris Nyl. — Münter bei Sa.: Forst Mönchgut (!), Ralswieck. — Sa.: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, im Kiefernwald und in der Düne.

f. clavata (Ach.) Wain. — Ba.: Schaabe, am Fuß alter Kiefern.

C. coccifera (L.) Willd. — Ba.: Schaabe, häufig.

var. stemmatina Ach.

f. asotea Ach. — Ba.: Schaabe.

f. innovata (Flk.) Wain. — Ba.: Schaabe.

C. deformis Hoffm. — Münter bei Sa.: Ralswiecker Berge. — Mölln-Medower Forst, Picea-Schonung!

C. digitata Schaer. — Lau. u. Sa.: Granitz, im Kiefernwald. — Mölln-Medower Forst, Picea-Schonung!

C. Floerkeana (Fr.) Sommerf. — Ba.: Schaabe, sehr vereinzelt.

var. intermedia Hepp. — Pastitzer Forst, Schonung! — Hi: Heide bei Neuendorf, hier und da! Neu für Rügen.

C. macilenta (Hoffm.) Nyl. — Lau. bei Sa.: im Walde zwischen Groß-Stresow und Lancken. — Sa.: Granitz und Schmale Heide.

var. styracella (Ach.) Wain. — Mölln-Medower Forst, *Picea*-Schonung! Neu für Rügen.

C. pleurota (Flk.) Schaer. — ? Sa. (als *C. cornucopioides):* Schmale Heide, bei Göhren. — Ba. (als *C. coccifera* c) *pleurota):* Schaabe, selten. — Hi.: mehrfach in der Heide bei Neuendorf!

2. Reihe *Ochrophaeae* Wain.

C. botrytes (Hag.) Willd. — Lau. bei Sa.: im Walde zwischen Groß-Stresow und Lancken. Zweimal in der Schmalen Heide; Belege im Berliner Herbar.

C. caespititia (Pers.) Flk. — Lau. bei Sa.: Granitz.

C. cariosa (Ach.) Sprengl. — Ba.: Schaabe, sehr selten.

f. cribrosa (Wallr.) Wain. — Hi.: Dornbusch, auf freier Stelle im Walde! Neu für Rügen.

C. chlorophaea (Flk.) Sprengl. — Lau. u. Sa.: Granitz. — Sa.: Schmale Heide, Stubnitz. — Herb. Pommeranum bei Sa.: Baaber Heide. Göhrensche Sandabstürze. — Ba. (als *C. pyxidata* var. *chlorophaea* und m. *synothea):* Schaabe, in den Dünen verbreitet. — Schmale Heide, mehrfach in der Heidekrautzone am Strande! — Hi.: Dornbusch, an Kiefernstamm, am Westhang auf sandiger Erde (mit bloßgelegtem Mark)! Mehrfach in der Heide bei Neuendorf!

f. costata (Flk.) Sandst. — Schmale Heide, einmal in der Heidekrautzone! Neu für Rügen.

f. intermedia Sandst. — Hi.: Pontische Hügel, schön an Wegrändern! Neu für Rügen.

f. prolifera (Arn.) Harm. — Herb. Pommeranum bei Sa.: Baaber Heide. — Ba. (als *C. pyxidata* var. *chlorophaea* m. *prolifera):* Schaabe, Dünen.

C. coniocraea (Flk.) Wain.

f. ceratodes (Flk.) Sandst. — Sa. (als *C. ochrochlora* f. *ceratodes*): Schmale Heide, auf modernden Baumstümpfen. — Pastitzer Forst, mehrfach an Baumstümpfen (einmal „etwa *ceratodes*", scrib. Sandst.)! Gingster Heide, an einem Waldweg, mit Übergängen zu f. *truncata* (Fsk.) D. Torre et Sarnth.!

f. phyllostrota (Flk.) Sandst.) — Sa. (als *C. ochrochlora* f. *phyllostrata*): Granitz, an Birkenstämmen.

C. cornuta (L.) Schaer. — Münter bei Sa.: Ralswiecker Berge. — Ba.: Schaabe. — Mölln-Medower Forst, *Picea*-Schonung!

f. phyllotoca (Flk.) Wain. — Ba.: Schaabe, selten.

C. cornutoradiata (Coem.) Zopf. — Granitz, an lichter Waldstelle! An einem Wege im Kiefernforst Mönchgut! Neu für Rügen.

f. furcellata Hoffm. — Ba. (als *C. fimbriata* f. *subulata* m. *furcellata*): Schaabe, Dünen, in schönen Rasen.

f. radiata (Schreb.) Coem. — Lau. u. Sa. (als *C. fimbriata* f. *radiata*): Schmale Heide. — Ba. (als *C. fimbriata* f. *radiata*): Schaabe, kleine Thalli zwischen Strandhafer.

f. subulata (L.) Wain. — Münter, Lau. u. Sa. (als *C. fimbriata* f. *subcornuta*): Granitz, Schaabe. — Mölln-Medower Forst, *Picea*-Schonung! Etwa diese Form.

f. tortuosa Del. — Ba. (als *C. fimbriata* f. *capreolata*): Schaabe, im niedrigen Kiefernwald.

C. crispata (Ach.) Flot. — Herb. Marsson bei Sa., ohne näheren Fundort.

C. degenerans (Flk.) Sprengl. — Zabel u. Sa.: Schmale Heide.

f. cladomorpha (Ach.) Wain. — Ba.: Schaabe, Dünen, vereinzelt.

f. euphorea (Ach.) Flk. — Ba.: Schaabe, einmal im niedrigen Kiefernwald.

f. phyllophora (Ehrh.) Flk. — Ba.: Schaabe.

f. trachyna Flk. — Ba.: Schaabe, Dünen.

C. destricta Nyl. [= *C. Zopfii* Vain.] — Ba.: Schaabe, Dünen, sehr selten. — Hi.: Heide bei Neuendorf!

C. fimbriata (L.) Fr. — Sa.: Stubnitz, Granitz, Schmale Heide (!), bei Göhren. — Ba. (als *C. fimbriata* f. *simplex* m. *minor*): Schaabe, verbreitet. — Prora, Birkenstumpf! — Hi.: Dornbusch, Dünenwand am Waldrand!

f. conista (Ach.) Oliv. — Schmale Heide, Heidekrautzone am Strand! Neu für Rügen.

f. exilis (Hoffm.) Kov. — Hi.: Dornbusch, an Kiefernrinde! Neu für Rügen.

C. foliacea (Huds.) Schaer. — Ba.: Schaabe, ziemlich häufig („meist ohne Lagerstiele").

var. alcicornis (Lightf.) Schaer. — Sa. (als *C. alcicornis*): Schmale Heide, viel auf Dünen. — Herb. Pommeranum u. Sa.: bei Göhren. — Hi.: Dornbusch, Kiefernschonung! Pontische Hügel! Heide bei Neuendorf!

var. alcicornis f. phyllophora Hoffm. — Ba.: Schaabe, am Rande des niedrigen Kiefernwaldes.

C. furcata (Huds.) Schrad. — Lau. u. Sa.: Granitz. — Sa.: Schmale Heide, Göhren, Sellin. — Ba.: Schaabe, häufig. — Hi.: Pontische Hügel!

var. palamaea (Ach.) Nyl. — Ba.: Schaabe, Dünen, gemein.

(var. palamaea) f. implexa Flk. — Ba.: Schaabe, Dünen.

var. racemosa (Hoffm.) Flk. — Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald.

(var. racemosa) f. corymbosa (Ach.) Nyl. — Ba.: Schaabe, sehr vereinzelt.

(var. racemosa) f. furcatosubulata (Hoffm.) Wain. — Zabel bei Sa. (als *C. furcata* f. *subulata)*: Schaabe, auf torfigen Wiesen. — Ba. (als *C. furcata* var. *racemosa* f. *furcato-sabulata* und als var. *palamaea* m. *subulata*): Schaabe, Dünen.

C. glauca Flk. — Ba.: Schaabe, überall vereinzelt. — Kiefernforst Mönchgut! Schmale Heide, Heidekrautzone am Strand! Hier auch einmal „alle Podetien in eigentümlicher Weise mitten abgebrochen, anscheinend *C. glauca*“ (scrib. Sandst.). — Hi.: Kloster, Kopfweidenstumpf (jugendlich)!

f. viminalis Flk. — Ba.: Schaabe, im hohen Kiefernwald.

C. gracilis (L.) Willd. — Ba.: Schaabe, verbreitet.

var. chordalis (Flk.) Schaer. — Marsson bei Sa., ohne genauen Fundort. — Münter bei Sa.: Ralswiecker Berge. — Herb. Pommeranum u. Sa.: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, Dünen, häufig. Hi.: Heide bei Neuendorf, häufig!

(var. chordalis) f. leucochlora (Flk.) Wain. — Ba.: Schaabe, Dünen, selten.

var. dilatata (Hoffm.) Wain. — Zabel bei Sa. (als *C. gracilis* f. *hybrida)*: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, einmal im hohen Kiefernwald.

(var. dilatata) f. dilacerata Flk. — Ba.: Schaabe, ganz selten im niedrigen Kiefernwald.

C. major (Hag.) Zopf *f. denticulata* Flk. — Herb. Pommeranum bei Sa. (als *C. fimbriata* f. *denticulata)*: Baaber Heide. — Sa.: Granitz, Baumstrünke.

C. nemoxyna (Ach.) Coem. — Ba. (als *C. fimbriata* f. *nemoxyna)*: Schaabe, vereinzelt.

C. ochrochlora Flk. — Lau., Münter u. Sa.: Granitz. — Sa.: Stubnitz, Schmale Heide. —

f. actinota (Flk.) Harm. — Pastitzer Forst, am unteren Stammteil eines Kirschbaums an einem Waldweg! Neu für Rügen.

C. pityrea (Flk.) Fr. — Marsson u. Sa.: Granitz, an Baumstämmen und -strünken. — Sa.: Schmale Heide. — Forst Mönchgut! Pastitzer Forst, Baumstumpf! (Wenig ausgeprägte Form.) — Hi.: Heide bei Neuendorf! (Dürftig.)

var. Zwackhii Wain. f. *scyphifera* Wain. — Ba.: Schaabe, Dünen und Kiefernwald.

C. pyxidata (L.) Fr. — Lau. bei Sa.: Stubbenkammer.

C. rangiformis Hoffm. — Ba.: Schaabe, Dünen, nicht selten. — Schmale Heide, Heidekrautzone am Strand!

var. muricata (Ach.) Arn. — Ba.: Schaabe, Dünen.

var. pungens (Ach.) Wain. — Lau. bei Sa. (als *C. pungens*): Granitz. — Zabel bei Sa.: Ralswiecker Heide. — Sa.: Schmale Heide, Dünen. — Ba.: Schaabe, Dünen. — Mölln-Medower Forst, am Waldrand! Seehof, zwischen Gräsern am Strand! — Hi.: häufiger auf dem Dornbusch an freien Stellen im Kiefernwald, in einer Kiefernschonung, auf den Pontischen Hügeln, in der Heide bei Neuendorf!

(var. pungens) f. foliosa (Flk.) Oliv. — Hi.: Pontische Hügel! Neu für Rügen.

C. scabriuscula (Del.) Nyl. *f. surrecta* (Flk.) Sandst. — Sa. (als *C. adspersa*): Stubnitz und Granitz. — Ba. (als *C. furcata* var. *scabriuscula* f. *surrecta*): Schaabe, Dünen.

C. squamosa (Scop.) Hoffm. — Ba.: Schaabe, hier und da.

var. denticollis (Hoffm.) Flk. *f. asperella* Flk. — Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald.

var. phyllocoma Rabenh. *f. muricella* (Del.) Sandst. — Ba.: Schaabe, Kiefernwald und Dünen.

C. uncialis (L.) Web. — Lau. bei Sa.: Granitz. — Münter bei Sa.: Baaber Heide. — Sa.: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, ziemlich verbreitet.

f. dicraea (Ach.) Wain. — Hi.: Heide bei Neuendorf! Neu für Rügen.

Stereocaulon Schreb.

St. condensatum Hoffm. — Sa.: Schmale Heide. — Ba.: Schaabe, selten am Rande des niedrigen Kiefernwaldes.

St. paschale (L.) Hoffm. — Zabel bei Sa., Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald an einigen Stellen. — Sa.: Schmale Heide, häufig.

St. spissum Nyl. — Hi.: Pontische Hügel, schön an einem Granitblock! Neuendorf, in mehreren kleinen Exemplaren an einem der Granitblöcke! Neu für Rügen.

St. tomentosum. Fr. — Ba.: Schaabe, im niedrigen Kiefernwald.

GYROPHORACEAE.

Umbilicaria (Hoffm.) Nyl. emend. Frey.

U. deusta (L.) Baumg. — Hi.: Neuendorf, an einem der Granitblöcke eine Anzahl kleiner, bis 1 cm großer Thalli! Neu für Rügen. Aus Norddeutschland anscheinend nur von Ost- und Westpreußen bekannt.

U. polyphylla (L.) Baumg. — Lau. bei Sa. (als *Gyrophora polyphylla*): bei Groß-Stresow. (Von H. Sandstede nicht wiedergefunden, aber vielleicht von unbesuchten Hünengräbern Rügens noch zu erwarten.)

U. pustulata (L.) Hoffm. — Hi.: Neuendorf, an einem der Granitblöcke 12 Thalli von Pfenniggröße und darunter! Neu für Rügen.

ACAROSPORACEAE.

Biatorella Th. Fr.

B. pinicola (Mass.) Anzi. — Hi.: Kloster, an einem Holunder vor der Pension zur Post! Neu für Rügen.
B. simplex (Dav.) Br. et Rostr. — Ba.: Hünengrab vor Goor. — Hi.: Pontische Hügel, an Steinchen!
f. goniophila (Flk.) Bachm. — Ba.: Hünengrab vor Goor.

Acarospora Mass.

A. fuscata (Nyl.) Arn. — Sa. (als *Lecanora fuscata*): bei Groß-Stresow, auf der Greifswalder Oie. — Ba.: Hünengrab vor Goor und am Weg nach Steinkoppel. — An Straßensteinen (Granit) auf der Chaussee von Dreschvitz nach Gingst! — Hi.: Pontische Hügel, an Findlingen! Neuendorf, an den Steinblöcken!
A. Heppii (Naeg.) Körb. — Ba.: Schaabe, in der Feuersteinzone verbreitet (s. a. Bem. bei E. Bachmann). — Hi.: Pontische Hügel, auf dem weißen Überzug eines Feuersteins! Sp. (2,5—) 4—4,5 × 1—1,5 μ!
A. smaragdula (Wahlenb.) Th. Fr. *var. Lesdainii* (Harm.) Magn. — Hi.: Neuendorf, an einem Granitblock! Neu für Rügen. Aus Deutschland nur von Schleswig-Holstein und vom Kleinen Falkenstein im Böhmerwald bekannt.
A. veronensis Mass. — Hi.: Pontische Hügel, an Findling und Steinchen! Neuendorf, an einem Granitblock! Neu für Rügen.
Obs. E. Bachmanns „*Acarospora cinerea* Nyl." ist nach dessen brieflicher Mitteilung vom 11. 9. 1929 zu streichen, also auch die betreffenden Zitate unter *A. umbilicata* Bagl. bei *Magnusson*, A monograph of the genus *Acorospora* 1929, p. 314 und 316.

PERTUSARIACEAE.

Pertusaria DC.

P. amara (Ach.) Nyl. (= *P. faginea* Wain.) — Sa.: an mancherlei Bäumen. Greifswalder Oie. — Ba. (als *Variolaria amara*): Juliuspark, alte Birke. — Stubnitz und Granitz, an Buchen!
n. f. sanguinescens Erichs. — Medulla soraliaque K sensim valde sanguineo-rubescentia. — Die energische blutrote Reaktion tritt zögernd, nach etwa drei bis fünf Minuten, auf. Bei Zusatz von C zeigen die Sorale eine kräftige Violettfärbung. Die Rinde wird durch K langsam bräunlich.

Auch die Hauptform reagiert auf K, aber viel langsamer und weit weniger intensiv, meist rötlich-braun; ebenso ist hier die KC-Reaktion des Markes und der Sorale oft nur flüchtig hellviolett oder leicht fleischfarbig.

Rügen, Granitz, reichlich an einer Rotbuche beim „Kieköwer"; Neklade, an einem Zaunpfahl; leg. V. J. Grummann 4. 6. 1922, 18. 5. 1929.

Die f. *sanguinescens* scheint verbreitet. Sie ist aus Schleswig-Holstein, Ostpreußen, Schweden und Finnland bekannt (Erichs. in litt. 10. 1. 1934).

P. coccodes (Ach.) Nyl. — Zwischen Bergen und Titzow, an einer Salweide! Neu für Rügen.

P. discoidea (Pers.) Malme in Svensk Botan. Tidskr. *20*, Heft 1 (1926), C. F. E. Erichs. in Acta pro Fauna et Flora Univ. ser. II: Botan., vol. I, no. 11—12 (1934). [*P. orbiculata* (Schreb.) Zahlbr. in Catal. lich. univ. 5 (1928) 187, nur zum kleinen Teil.] — Am Wege Lohme—Stubbenkammer, an einer Buche ein schöner Thallus neben *P. amara*! Sorale 1—3 mm groß, De. = 10—14! Neu für Rügen.

P. globulifera (Turn.) Mass. — Sa.: Stubnitz und Granitz, häufig an Eichen und Buchen. Vilm und Greifswalder Oie, an Obstbäumen. Steril. — Ba. (als *Variolaria globulifera*): Altenkirchen, alte Esche auf dem Kirchhof. — Neklade, Esche! — Hi.: Kloster, viel an der alten Esche auf dem Kirchhof!

P. hemisphaerica (Flk.) Erichs. in Hedw. *72* (1932) 85. [Syn. *Ochrolechia variolosa* (Flot.) Sandst. in Verh. Naturwiss. Ver. Bremen *21* (1912) 182; *P. speciosa* Höeg in Magaz. f. Naturvidensk. *61* (1923) 147.] Vgl. auch Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71* (1929) 116 ff. — Sa. (als *Lecanora tartarea* var. *variolosa*, v. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71* (1929) 117 et in Hedw. *72* (1932) 85): an Buchen und Eichen in der Granitz und Stubnitz. Auf dem Vilm. Steril.

P. Henrici (Harm.) Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71* (1929) 114. — Hi.: Kloster, vorherrschende Flechte an der alten Esche auf dem Kirchhof! Grieben, alte Eiche! Neu für Rügen.

P. leioplaca (Ach.) DC. — Lau. bei Sa.: Stubnitz. — Sa.: Greifswalder Oie, an *Carpinus*.

P. leptospora Nitschke. — Lau. u. Marsson bei Sa. (als *P. multipuncta)*, ohne näheren Fundort. — Sa.: Stubnitz (pr. p., v. *P. velata)*, Granitz und Vilm, *Pinus*. V. Erichs. in Hedw. *73*: 1933, p. 11.

P. lutescens (Hoffm.) Lam. — Sa.: Stubnitz, an Buchen. Greifswalder Oie, an Carpinus und Obstbäumen. — Granitz, viel an einer alten Eiche!

P. pertusa (L.) Tuck. — Lau., Marsson u. Sa. (als *P. communis)*: Stubnitz. (Sa.: an Bäumen häufig, übergesiedelt auf das Hünengrab bei der Oberförsterei.) — Ba. (als *P. communis)*: Juliuspark, an Buchen, Linden, Schwarzpappeln. An Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße. — Viel an alten Buchen in der Stubnitz und Granitz, hier auch an Eichen! An Salix in der Prora! An Linden bei Bergen! An einem Zaunpfahl bei Neklade!

n. f. viarum Erichs. — Thallus plerumque obscure cinereus conferte verruculosus; verruculae fertiles sterilesque vix inter se cliversae, fere aeque altae. — Lager aschgrau bis meist dunkelgrau, dicht kleinwarzig und ± unregelmäßig rissig gefeldert. Fruchtwarzen meist

fehlend, wenn vorhanden, von den ungefähr gleich hohen Lagerwarzen kaum verschieden, oft unregelmäßig geformt, mit undeutlichen Ostiolen. Pykniden häufig vorhanden.

Rügen, Mönchguter Landstraße östlich Lonvitz, an *Carpinus*, leg. V. J. Grummann 3. 6. 1922.

Erichs. in litt. 10. 1. 1934: Bisher nur an Wegbäumen besonders in Ostholstein von mir beobachtet und vermutlich eine unter dem Einfluß der dort herrschenden Bedingungen (Staubinkrustation usw.) entstandene Form; wahrscheinlich verbreitet. Sie ist jedoch recht charakteristisch und konstant und von der Hauptform in der Tracht stark abweichend. Bemerkenswert sind das häufige Vorkommen von Pykniden, während Früchte oft spärlich auftreten und überdies oft sporenlose Schläuche haben, und das öftere Vorkommen gallenartiger Lagerwucherungen.

P. velata (Turn.) Nyl. — Lau. (als *P. sorediata* im Berliner Herbar) bei Sa. (als *P. velata*): Stubnitz, c. fr. — Sa. (zwischen *P. multipuncta* im Bremer Herbar, v. *P. leptospora* dieser Arbeit): Stubnitz, an Buchen, c. fr. — V. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71:* 1929, p. 118 f. et in Hedw. *73:* 1933, p. 10 f.

P. Wulfenii DC. — Lau. u. Sa.: Stubnitz, an Buchen. — Sa.: Granitz, Vilm, Greifswalder Oie, an Buchen.

LECANORACEAE.

Lecanora Ach.

Sekt. I. *Aspicilia* (Mass.) Stizenb.

L. caesiocinerea Nyl. — Sa.: Groß-Stresow, Vilm, bei Lohme, an Granitblöcken.

L. calcarea (L.) Sommerf. — Ba.: am Fußweg nach Steinkoppel, vereinzelt an Blöcken.

L. cinerea (L.) Röhl. — Sa.: Vilm, auf einigen Granitblöcken am Strande.

L. gibbosa (Ach.) Nyl. — Sa.: Greifswalder Oie, auf Granitblöcken am Strande. — Hi.: Pontische Hügel, Findling! Kloster, Kalkblock hinterm Gut!

L. leprosescens Sandst. — Sa. (mit Originaldiagnose): Lohme, Göhren, Greifswalder Oie, an Granitblöcken am Strande. — Zur heutigen Verbreitung der Art vgl. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71:* 1929, p. 120 und in „Das linke Traveufer“ 1932, p. 147.

Sekt. II. *Eulecanora* Th. Fr.

L. albescens (Hoffm.) Flk. — Sa. (als *L. galactina*): überall an Mauerwerk, auf Granitblöcken am Strande, die von dem höchsten Wasserstande etwas entfernt liegen. Greifswalder Oie, auf Feldsteinen, an einem Scheunentor. — Ba.: Hünengrab vor Goor. Am Strand vor dem Steilufer nach Arkona. — An Mörtel einer Scheune bei Bergen! An Ziegelsteinen der Brücke bei Dreschvitz! — Hi.: Kloster, Kalkblock hinterm Gut!

L. allophana (Ach.) Röhl. — Ba. (als *L. subfusca* f. *allophana)*: Schaabe, an einer Birke auf den Dünen. — Granitz, an einer Eiche an der Hochuferpromenade! — Hi.: Kloster, an Kopfweide und Pappel! An einer Esche vor der Pension zur Post und den Ästen der alten Esche auf dem Kirchhof!

L. atra (Huds.) Ach. — Lau. u. Sa.: an Blöcken hinter Groß-Stresow. — Sa.: Kirche in Sagard. Auf den Granitstufen und dem Holze des Geländers auf dem Königsstuhl. — Ba.: ziemlich häufig am Hünengrab vor Goor und am Fußweg nach Steinkoppel an Blöcken. — An Granitblöcken am Strande östlich von Lohme! Auf trocken liegenden und umspülten Blöcken am Silvitzer Ort! — Hi.: Pontische Hügel, an Granitsteinen! Am Strand schön am Otto-von-Bismarck-Stein und an den Blöcken am Standort der Lichina confinis, wo die Flechte z. B. einen großen, trocken liegenden Block in seiner ganzen oberen Hälfte überzieht!

f. corticicola (Hepp) Rabenh. — An Zitterpappel in der Prora! An Chausseebäumen bei Bergen auf der Straße nach Putbus! — Hierher auch Ba. (als *L. atra*): Juliuspark, alte Esche. — Hi.: Esche in Kloster! Neu für Rügen.

var. calcarea Jatta. — Ba.: an Blöcken am Uferweg nach Arkona.

var. grumosa (Pers.) Ach. — Sa.: an erratischen Blöcken hinter Groß-Stresow.

L. campestris (Schaer.) Hue. — Sa.: Sagard, Grabplatte aus Sandstein. — Ba. (als *L. subfusca* f. *campestris)*: an Granitblock vor Goor. — Neklade, an Granit einer Mauer! — Hi.: Kloster, an Granitsteinen der Kirchhofs- und der Pfarrgartenmauer!

L. carpinea (L.) Wain. — Lau. bei Sa. (als *L. angulosa)*: Stubnitz. — Sa.: an Feldbäumen und Sträuchern, Sarothamnus bei Groß-Stresow, auf der Greifswalder Oie an verschiedenen Bäumen. — Ba.: auf Ästen und Zweigen der verschiedensten Laubbäume, seltener auf Kiefernrinde. Verbreitet. — An Eschen am Rande der Pastitzer Forst! An jungen Eichen bei Neklade! — Hi.: Kloster, häufig und oft reichlich an Eichen, Eschen, Linden, Schwarz- und Silberpappeln, jungen Kastanien! Dornbusch, an Ebereschen, Sanddornästen!

f. cinerella (Flk.) Erichs. [*L. pallida* var. *cinerella* (Flk.) Rabenh.]. — Sa.: Greifswalder Oie, an *Sambucus*. Bei Lohme, an Sanddorn.

L. chlarona (Ach.) Nyl. — Sa.: Schmale Heide, an Föhrenzweigen. — Ba. (als *L. subfusca* f. *chlarona)*: Schaabe, auf Stämmen und Ästen der Kiefern im niedrigen Kiefernwald, auf morschem Holzstumpf in den Dünen. An einer Straßenesche nach Altenkirchen.

L. coarctata (Turn.) Ach. — Sa.: auf Ziegeldächern in Bergen. — Ba. (als *Lecidea coarctata)*: vereinzelt am Hünengrab vor Goor.

var. ornata Sommerf. — Sa.: im Park zu Putbus, auf Felsblöcken.

L. conferta (Dub.) Grogn. — Hi.: Pontische Hügel, auf losen Granitsteinchen! Neu für Rügen.

L. conizaea (Ach.) Nyl. — Sa.: Schmale Heide, steril an Föhren.

L. dispersa (Pers.) Röhl. — Sa.: auf Granitblöcken am Strande, meist als eingestreute Apothezien zusammen mit *L. albescens*. — Ba.: auf

allerlei Steinblöcken, Geschieben der Feuersteinzone in der Schaabe, noch häufiger und besser ausgebildet auf Mörtel und Dachziegeln. — Seehof, Steinchen am Strande, Sp. 9—11×5—6 μ!

n. f. excrescens Grumm. — E margine apotheciorum thallino serius apothecia nova minora et more generis Lecanorae excrescunt[1].

Rügen, Seehof, an einem Steinchen am Strande, 21. 5. 1929, leg. V. J. Grummann.

Aus dem thallodischen Rande der Apothezien wachsen je ein bis drei neue kleinere, lekanorinisch berandete Apothezien hervor. Die (primären) Apothezien machen nicht den Eindruck des Zerstörtseins durch fremde Einflüsse. Im allgemeinen jedoch sind die Apothezien, die keine sekundären Bildungen zeigen, gleichmäßiger rund gebaut und berandet als solche mit diesen Bildungen, die manchmal entweder seitlich zusammengedrückt erscheinen, oder deren Rand auf eine kurz Strecke den Eindruck des Niedergedrücktoder Ausgefallenseins macht. Die größten der normalen Apothezien sind 0,5 bis 0,65 mm groß. Die Größenverhältnisse primärer zu ihren sekundären Apothezien möge nachfolgende Tabelle veranschaulichen, die nur die Beispiele bringt, die sich unter dem Mikroskop bei auffallendem Licht einigermaßen günstig beobachten und messen ließen[2].

Primäre Ganzer Durchmesser	Apothezien Durchmesser der Scheibe	Sekundäre Ganzer Durchmesser	Apothezien Durchmesser der Scheibe
715 µ	424 µ	306 µ	136 µ
		264	94
		235	119
527	323	255	119
		189	85
629	425	375	210
578	289	357	170
527	221	289	136
510	306	272	110
501	238	340	170
493	246	323	153

L. expallens Nyl. — Hi.: Dornbusch, an Kiefern, c. fr.! Neu für Rügen.

n. f. expansa Erichs. — Thallus late expansus, continuus tenuissimus subtiliter sorediosus, C + rubescens ut in typo saepe sterilis.

Hiddensee, hinter Grieben am Boddenufer, die Innenseite einer hohlen Kopfweide völlig überziehend. 21. 7. 1932, leg. V. J. Grummann.

---

[1]) Auf diese systematisch unwesentlichen, aber biologisch interessanten Formen mit sekundären Apothezienbildungen wird auch weiterhin aufmerksam zu machen sein, um dadurch vorerst genügendes Material für spätere darauf bezügliche biologische Untersuchungen zu schaffen. Vgl. meine Zusammenstellung der bisher bekannten derartigen Bildungen in Fedde, Repert. 29: 1931, p. 314 ff.

[2]) Bei unregelmäßiger gestalteten Apothezien wurde als Mittelwert die Hälfte der Summe zweier senkrecht aufeinanderstehender Durchmesser berechnet.

Nach Erichsen in Nordwestdeutschland häufig an Rinden alter Bäume (Eichen, Weiden, Ahorn, Kiefern usw.) und an altem Holzwerk.

Auch in Westschweden an Kiefern, Juniperus und Holz.

Die Flechte von Hiddensee fruchtet reichlich, De. = (0—17—) 18—72 (—120), im einzelnen 0, 0, 0, 2, 2, 3, 4, 18, 20, 20, 24, 25, 26, 30, 32, 35, 45, 51, 60, 72, 90, 110, 120! Sp. 11—13×4,5—6 μ! Der grüngelbe Thallus zeigt K + gelb, C + rot!

f. straminea (Stenh.) sensu Erichs. (nec Arn.) in Hedw. *72:* 1932, p. 82. — Hi.: Dornbusch, Kiefer! Neu für Rügen.

L. glaucella (Flot.) Nyl. — Sa.: Föhren hinter der Schmalen Heide.

L. Hageni Ach. — Sa.: am Strande bei Saßnitz, an einer Planke. — Ba.: Schaabe, an Kiefernzweigen, verbreitet. An einem Baumstumpf in den Dünen. An Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße. — Hi.: Dornbusch, an vertrockneten Kiefernzweigchen! Kloster, an Holunder! Neuendorf, auf Schuhleder!

var. lithophila (Wallr.) Flot. — Silvitzer Ort, an Granitblock in der Trockensteinzone! An Straßenstein (Granit) bei Teschenhagen! Neu für Rügen.

L. helicopis (Wahlenb.) Ach. — Sa. (als *L. prosechoidiza*, v. Magn. in Botan. Notiser 1932, p. 437 et Erichs. in Hedw. *73:* 1933, p. 12): überall am Strande auf den Granitblöcken, Greifswalder Oie, Vilm. — Ba. (als *L. prosechoidiza):* obere Fläche der Granitblöcke im Meer. — Hi.: Westufer des Dornbusch, schön an einem trockenen Granitblock mit *Verrucaria maura!*

L. intumescens (Rebent.) Rabenh. — Sa.: Stubnitz und Granitz, an Buchen. Greifswalder Oie, an *Carpinus.*

L. orosthea Ach. — Lau. u. Sa.: an Granitblöcken der Hünengräber bei Groß-Stresow.

L. pallida (Schreb.) Rabenh. — Ba.: Schaabe, an dünnen Birkenzweigen in den Dünen. Auf Zitterpappel und Esche im Juliuspark.

L. piniperda Körb. — Ba.: Schaabe, auf Kiefernstämmen und -zweigen auffallend verbreitet. An Pfosten eines Zaunes bei Drewoldke. — Hi.: Dornbusch, an Kiefer beim Klausner!

L. polytropa (Ehrh.) Rabenh. — Sa.: an erratischen Blöcken hinter Groß-Stresow. — Ba.: Hünengrab vor Goor, am Fußweg nach Steinkoppel. — Hi.: Neuendorf, an den Granitblöcken!

f. illusoria (Ach.) Leight. — Sa. (als *L. polytropa* f. *campestris):* an erratischen Blöcken hinter Groß-Stresow. — Ba.: Schaabe, in der Feuersteinzone sehr verbreitet auf Flint und quarzitischen Geschieben.

L. rupicola (L.) Zahlbr. — Lau. u. Sa. (als *L. glaucoma):* Hünengrab und erratische Blöcke bei Groß-Stresow. — Ba. (als *L. sordida):* am Hünengrab vor Goor. — Silvitzer Ort, in der Trockensteinzone! Thalli bis zu 13×13 cm Größe! — Hi.: Pontische Hügel, an Findlingen! Neuendorf, an den Granitblöcken! Immer gut fruchtend!

f. sorediata (Flot.) Zahlbr. — Hi.: Neuendorf, an einem Granitblock, c. fr.! Neu für Rügen.

L. saligna (Schrad.) Zahlbr. — Ba. (als *L. effusa)*: Schaabe, an altem Kiefernstamm.

L. salina Magn. *var. aberrans* Erichs. — Hi.: Weststrand des Dornbusch, am Otto-von-Bismarck-Stein! Zweiter Standort der Varietät in Deutschland; mit der Originaldiagnose veröffentlicht bei Erichs. in Hedw. *73:* 1933, p. 13. Neu für Rügen.

L. sambuci (Pers.) Nyl. — Sa.: Greifswalder Oie, an Sambucus. — Ba.: an Holunderzweigen bei Drewoldke.

L. subfusca (L.) Ach. — Sa.: Stubnitz (hier auch Lau.), Granitz, Vilm, Greifswalder Oie, an Buchen, auch an Eschen, *Carpinus* usw.; an Holz bei Bergen. — Ba.: Wittow und Schaabe. — An Buchen und Eichen auf der Mönchguter Landstraße! An Chausseebäumen bei Bergen auf der Straße nach Putbus! An Eichen und einem Zaunpfahl bei Neklade! An einem Scheunentor bei Bergen! — Hi.: Kloster, an dünneren Ästen der alten Esche auf dem Kirchhof! An Pappeln in Grieben!

var. rugosa (Pers.) Nyl. —Lau. bei Sa. (als *L. rugosa)*: Stubbenkammer, Vilm. — Sa.: Stubnitz, an Buchen. Greifswalder Oie, an Eschen und *Carpinus*. — Ba.: Esche an der Straße nach Altenkirchen.

L. subrugosa Nyl. — Hi.: Kloster, zwei Thalli an einer Kopfpappel hinterm Gut! „Ist wohl etwa *L. subrugosa*, eine verdorbene Form, die wohl oft *detrita* genannt worden ist“ (H. Magn. in litt.). Neu für Rügen.

L. sulphurea (Hoffm.) Ach. — Sa.: an Granitblöcken bei Groß-Stresow, am Strande bei Lohme, auf dem Vilm, der Greifswalder Oie. — Ba.: am Hünengrab und am Fußweg nach Steinkoppel, reichlich. — Hi.: Pontische Hügel, Findling!

L. symmicta Ach. — Ba.: Schaabe, ziemlich häufig an Kiefernzweigen, entrindeten Ästen, Baumstümpfen, am Fuße vorjähriger Halme vom Strandhafer.

var. symmictera (Nyl.) Zahlbr. — Sa. (als *L. symmictera*): an *Sarothamnus* beim Denkmal bei Groß-Stresow. An altem Holze bei Sellin. — Ba. (als *L. symmictera)*: wie die Hauptart verbreitet, aber etwas seltener. — Hi.: Dornbusch, an Kiefernzweigchen! Kloster, am Holzzaun der Pension zur Post!

L. umbrina (Ehrh.) Nyl. — Sa.: Schmale Heide, an *Sarothamnus*.

L. varia (Ehrh.) Ach. — Sa.: an Birken bei Binz. An altem Holze bei Sellin. — Ba.: an alten Birken im Juliuspark und auf den Dünen der Schaabe. An Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße. — An Brückenholz bei Dreschvitz! — Hi.: an Schindeln der Windmühle in Vitte-Süd! An einem Zaunpfahl in Vitte und beim Gut in Kloster! An diesen Standorten immer reichlich!

Sekt. III. *Placodium* (Ach.) Mann.

L. albomarginata (Nyl.) Cromb. — Hi.: Pontische Hügel, an einem aus der Erde ragenden Granitstein[1]), steril! Neu für Rügen.

L. muralis (Schreb.) Rabenh. — Sa. (als *L. saxicola)*: an Granitblöcken bei Lohme, Stubbenkammer, Arkona, bei Lauterbach, auf dem Vilm, der Greifswalder Oie. Steinwall bei Göhren. An Holzwerk bei Bergen. — Ba.: viel am Hünengrab vor Goor und am Fußweg nach Steinkoppel. Selten auf den Blöcken am Strand nach Arkona. — Silvitzer Ort, an einem trocken liegenden Block z. B. acht Thalli bis Pfenniggröße! Üppiger an Granitsteinen in einer Grube zwischen Nipmerow und Blandow auf Jasmund! — Hi.: Pontische Hügel, häufig auf Granitsteinen, Feuersteinen und schiefrigem Gestein! Neuendorf, an den Granitblöcken weniger!

var. diffracta (Ach.) Rabenh. — In der Grube zwischen Nipmerow und Blandow neben der Hauptart! — Hi.: Pontische Hügel, an Granitblock und Feuerstein! Neu für Rügen.

var. versicolor (Pers.) Tuck. — Hi.: Kloster, Kalkblock hinterm Gut! Neu für Rügen.

Ochrolechia Mass.

O. parella (L.) Mass. — Sa. (als *Lecanora parella)*: an Granitblöcken am Strande bei Lohme. — Hi.: Kloster, an einem Grabstein des Kirchhofs ein großer Thallus! Ein kleinerer, nur etwa von Zweimarkstückgröße, an einem Block auf den Pontischen Hügeln!

f. corticicola (Dietr.) Kieff. — Hi.: Kloster, an der alten Esche des Kirchhofs etliche Thalli! An einer Pappel in Kloster und in Grieben! Wie die Hauptart immer gut fruchtend! Neu für Rügen.

O. subviridis (Höeg.) Erichs. — Sa. (als *Pertusaria velata* leg. Sandstede, non Laurer, v. Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *71*: 1929, p. 119 et 72: 1930, p. 4 et in Hedw. *73*: 1933, p. 11): steril an Eichen und Buchen in der Stubnitz. An Eschen auf der Greifswalder Oie.

O. tartarea (L.) Mass. — Sa. (als *Lecanora tartarea*): steril an Eichen in der Granitz.

Icmadophila Trev.

I. ericetorum (L.) Zahlbr. — Lau. bei Sa. (als *Baeomyces icmadophilus)*: Stubnitz. — Sa.: Schmale Heide, Grabenrand.

---

[1]) *L. albomarginata* wird in Zahlbr., Catal. lich. univ. 5: 1928, p. 605 als „*calcicola*" angegeben. Ich fand die Flechte außerdem steril über auf Granitplatten ruhendem Moos an der Brücke über den Teltowkanal in Berlin-Britz, Chausseestraße, ferner fruchtend in der Schweiz: Berner Oberland, oberhalb Wengwald, an einem Waldweg über braunschwarzen Algenpolstern eines kalkhaltigen Blockes (Sp. 11—13 (—17,5) × 5, 3—6μ). Auch J. Hillmann und K. Schulz-Korth erwähnen die Art für die Mark mehrfach von nicht kalkhaltigem Substrat.

Lecania Mass.

L. cyrtella (Ach.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecidea cyrtella)*: Schmale Heide, an *Sarothamnus*. Am Strand bei Saßnitz, auf altem Holz. Greifswalder Oie, an Ulmen und Sambucus.

f. nigrescens B. d. Lesd. — Hi.: Dornbusch, am Westabhang an schattigem Holunder! Neu für Rügen, auch aus Deutschland meines Wissens bisher nicht genannt.

L. cyrtellina (Nyl.) Sandst. — Hi.: Kloster, an Kopfweiden! Neu für Rügen.

L. erysibe (Ach.) Mudd. — Sa. (als *Lecanora erysibe)*: Granitz, an Mörtel des Jagdschlosses. — Hi.: Kloster, an Mörtel der Kirche!

L. prosechoides (Nyl.) Oliv. — Ba. (als *Lecanora prosechoides)*: auf der oberen Fläche der Granitblöcke im Meer.

Haematomma Mass.

H. coccineum (Dicks.) Körb. — Lau. bei Sa. (als *Lecanora haematomma)*: an der Südküste von Rügen, c. fr.

f. leiphaemum (Ach.) Körb. — Sa. (als *Lecanora leiphaema)*: an erratischen Blöcken hinter Groß-Stresow. — Sa.: steril an Eichen in der Granitz, auf dem Vilm und im Park zu Putbus.

Phlyctis (Wallr.) Flot.

Ph. agelaea (Ach.) Flot. — Sa. an Buchen und Eschen in der Stubnitz (hier auch Lau.). An *Carpinus* auf der Greifswalder Oie. — An Esche in Neklade, c. fr.!

Ph. argena (Ach.) Flot. — Sa.: an verschiedenen Bäumen in der Stubnitz und Granitz. An einem alten Kirschbaum in der Stubnitz. An Buchen auf dem Vilm. An *Carpinus* auf der Greifswalder Oie. — In der Prora an Zitterpappel und an Birkenstumpf! An Esche in Neklade! An Erlen und Eichen im Wald bei Neklade! An Eichen in der Pastitzer Forst! — Hi.: Dornbusch, an Kiefern beim Klausner!

Candelariella Müll. Arg.

C. aurella (Hoffm.) Zahlbr. — Sa. (als *Lecanora epixantha)*: auf der Zinne des Jagdschlosses in der Granitz auf Zementmörtel; zerstreut Apothezien auf der Hafenmauer der Greifswalder Oie.

C. luteoalba (Turn.) Lett. — Sa. (als *Lecanora luteoalba)*: Greifswalder Oie, an einigen Ulmen im Wäldchen.

C. vitellina (Ehrh.) Müll. Arg. — Lau. bei Sa. (als *Lecanora vitellina)*: im Dorfe Lanken. — Sa.: Hünengrab bei Groß-Stresow. Feldmauern bei Göhren. Ziegeldächer in Sagard und Bergen. Granitblöcke auf dem Vilm und der Greifswalder Oie. — Ba.: am Hünengrab vor Goor und am Fußweg nach Steinkoppel. — Hi.: Pontische Hügel, an Findlingen und schiefrigem Gestein! Neuendorf, an den Steinblöcken!

f. arcuata (Hoffm.) Lett. — Ba.: am Hünengrab vor Goor.

var. xanthostigma (Pers.) Elenk. — Sa. (als *Lecanora reflexa)*: steril an einem Birnbaum in einer Lichtung der Granitz.

PARMELIACEAE.

Candelaria Mass.

C. concolor (Dicks.) Arn. — Ba.: Straßenbäume nach Altenkirchen.

Parmeliopsis Nyl.

P. ambigua (Wulf.) Nyl. — Sa.: auf Bohlen der Umzäunung des Wildparkes in Putbus. — Ba.: Juliuspark, alte Birke. Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße.

P. pallescens (Hoffm.) Zahlbr. emend. Hillm. — Sa. (als *Platysma diffusum*): Schmale Heide, steril an Föhren. — Ba. (als *Cetraria aleurites*): an einem Zaunpfosten.

Parmelia Ach.

Untergattung: *Hypogymnia* Nyl.

P. physodes (L.) Ach. — Lau. u. Marsson bei Sa.: Stubbenkammer. — Sa.: steril an Holzwerk, an Bäumen, erratischen Blöcken, auf bloßem Dünensand und Heideerde in der Schmalen Heide. — Ba.: an Kiefern, auf Feuersteinen, auf dem Sand der Dünen die gemeinste Laubflechte, weniger häufig an den Laubbäumen des Juliusparkes und an Straßenbäumen. — Mönchguter Forst, auf Dünensand, an abgefallenen Kiefernnadeln! Granitz, an Eichen! Zwischen Bergen und Titzow, an Pappeln! Schmale Heide, an *Picea*, an *Calluna*, an vertrockneten Strandgrashalmen, auf dem Thallus von *Evernia prunastri* f. *corediifera* eines Birkenzweiges! — Hi.: im Gegensatz zur Schmalen Heide hier weit weniger häufig, auch stärker zurücktretend gegen *Xanthoria parietina, Physcia ascendens* und *hispida!* Dornbusch, an Kiefern hier und da! Pontische Hügel, an Findlingen! Kloster, an Kokosseilen junger Bäumchen des Boddenweges! An Zaunpfählen beim Gut! Heide bei Neuendorf, auf Sandboden, an *Calluna*, an Würzelchen und über Moosen! Vitte, auf *Phragmites*-Stengeln einiger Fischerhäuser! Neuendorf, wenig an den Steinblöcken!

f. papillosa Erichs. — Granitz, an einer Eiche! Neu für Rügen.

var. granulosa (Harm.) Wain. [*P. physodes* f. *granulosa* Harm.] — Schmale Heide, an alter Kiefer! Neu für Rügen.

var. labrosa Ach. — Schmale Heide, an Birken und Kiefern häufig! — Hi.: Dornbusch, an Kiefernstämmen und -ästchen hier und da! Pontische Hügel, an Findlingen! Neu für Rügen.

Obs. In der Schmalen Heide fiel mir des öfteren auf, daß var. *labrosa* (häufiger als die soredienlose Form) fruchtete. Um einen Einblick in die Häufigkeit des Fruchtens der Flechte zu gewinnen, suchte ich fünf Birken und eine Kiefer, die im Umkreis weniger Meter, nicht weit von der Stranddünenzone, eine Gruppe bildeten, bis zur Höhe von etwa 3 m nach fruchtenden Thalli ab. An der Kiefer fand ich nur 2 Thalli mit zusammen 10 Apothezien, an zwei jüngeren Birken nur sterile Exemplare, an einer anderen

jüngeren Birke 3 Thalli mit 9, 9, 21 = 39 Früchten. Am reichlichsten zeigten sich Früchte an den beiden älteren Birken: auf den einzelnen Thalli je 1, 1, 1, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 16, 17 = zusammen 77 auf der einen und je 1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 7, 8, 9, 10, 32, 124 = zusammen 220 auf der andern Birke. An vier Bäumen fanden sich also zusammen 35 fruchtende Thalli. Die Früchte sind meist klein und stehen, wo sie in größerer Zahl auftreten, meist in Gruppen zusammen.

var. platyphylla Ach. — Hi.: Dornbusch, an Kiefern! Neu für Rügen.

P. tubulosa (Schaer.) Bitt. — Münter bei Sa.: Ralswiecker Berge. — Sa.: Schmale Heide, auf Föhrenästen und Wurzeln. — Ba.: seltener als *P. physodes.* Hierher auch (teste J. Hillmann) Ba. *(P. vittata):* Schaabe, an Feuerstein im niedrigen Kiefernwald. — Schmale Heide, an Kiefern und Birken! — Hi.: Pontische Hügel, an Findlingen! Vitte, auf *Phragmites*-Stengeln eines Fischerhauses!

Untergattung *Euparmelia* Nyl.

P. acetabulum (Neck.) Dub. — Sa.: bei Binz an Birken, hier und da an Feldbäumen, Greifswalder Oie. — Ba.: Juliuspark, an Linden, Buchen, Eschen, aber vereinzelt und ohne Früchte. Straßenbaum zwischen Breege und Altenkirchen. — Häufig an Straßenbäumen auf Rügen, meist reichlich fruchtend! An fast allen Ulmen der Chaussee zwischen Dreschvitz und Gingst, in sehr großen Thalli (bis 40×40, 60×30 cm)! An vielen Ulmen auf dem Marktplatz in Putbus (bis 20×25 cm große Thalli)! An Eschen bei Teschenhagen! An Pappeln zwischen Bergen und Titzow! An *Carpinus* auf der Mönchguter Landstraße! — Hi.: Kloster, steril an einem schattigen Pappelstamm vor der Pension zur Post! Thallus hier blaugrün, ohne jede Spur von Braun!

f. microphylla B. d. Lesd. — Chaussee Dreschvitz-Gingst, Ulme! Sehr typisch in Belegen, die ich von einer sehr alten, 30×35 cm großen Pflanze mitbrachte! Neu für Rügen.

P. aspidota (Ach.) Röhl. — Ba.: Schaabe, an zwei Birken, c. fr. — Feldweg zwischen Bergen und Titzow, Pappel, c. fr.! Pastitzer Forst, Birkenast, steril! — Hi.: Grieben, Pappel, steril!

P. caperata (L.) Ach. — Sa.: steril an Eichen in der Granitz. — An einer Birke in der Prora!

f. sorediosa Müll. Arg. — Etwa schon hierher gehörender Übergang, mit der Hauptform! Neu für Rügen.

P. conspersa Ach. — Lau. bei Sa.: Stubnitz. — Sa.: auf Steinen der Feldmauern bei Göhren. Hünengrab und erratische Blöcke bei Groß-Stresow. — Ba.: Schaabe, wenig und steril in der Feuersteinzone. — Hi.: Neuendorf, zwei fruchtende Thalli an den Steinblöcken!

P. exasperatula Nyl. — Sa.: Birken bei Binz, steril. Eichen am Wege von Bergen zum Rugard. — Feldweg zwischen Bergen und Titzow, an Pappel und Salweide! An Linden bei Bergen an der Straße nach Putbus! Steril!

P. fuliginosa (Dub.) Nyl. — Sa.: Granitz und Stubnitz, an Buchen. Vilm, Greifswalder Oie. Bei Lohme an Granitblöcken. Groß-Stresow. Steril. — Ba.: sehr häufig an Laub- und Nadelholz, abgestorbenen Ästen, bearbeitetem Holz. An Eichen, Erlen, Birken auf dem Bakenberg. Auf Feuerstein und den Blöcken des Hünengrabes. Immer steril. — Pastitzer Forst, an Ahorn und Eiche, beidemal fruchtend! Sonst nur steril: Granitz, über Moos an alter Buche! An Zaunholz am Rande der Mölln-Medower Forst, am Rande der Pastitzer Forst, und bei der katholischen Kirche in Bergen! Sehr viel an Phragmitesstengeln eines Hausdaches in Neklade! — Hi.: Kloster, an Zaunholz der Pension zur Post!

P. furfuracea (L.) Ach. — Lau. Berl. Herb. (ohne Namen und nähere Fundortsbezeichnung)! — Ba. (als *Evernia furfuracea)*: Schaabe, auf Sand der Dünen selten. Kiefernhochwald, auf Ästen mancher Bäume in großen Exemplaren, aber nicht häufig. — Hi.: Vitte-Süd, ein kleiner Thallus an einer Schindel der Mühle!

var. ceratea Ach. — Ba. (als *Pseudevernia ceratea*): Schaabe, in den Dünen an Baumstumpf und Kiefernwurzel. An Ästen hoher Kiefern mehrere Exemplare.

var. olivetorina (Zopf) Zahlbr. — Sa. (als *Pseudevernia olivetorina*): steril an Eichen, Föhren in der Granitz. An Birken bei Binz.

var. scobicina Ach. — Viel und schön an Chausseebäumen bei Bergen an der Straße nach Putbus! Neu für Rügen.

P. glabratula Lam. — Ba.: Schaabe, Birke und Kiefer. Bakenberg, Eiche. Juliuspark, Esche, in einigen markstück- bis talergroßen Lagern.

P. isidiotyla Nyl. — M KC —. Hi.: Pontische Hügel, an einem Granitblock! Neu für Rügen.

var. glomellifera (Nyl.) Erichs. — M KC + rosa. — Sa. (als *P. glomellifera*): erratische Blöcke der Hünengräber bei Groß--Stresow. Bei Lohme oben am Abhang. An Feldmauer bei Göhren. — Ba. (als *P. glomellifera*): Hünengrab vor Gorr und an Blöcken am Fußweg nach Steinkoppel in großen Lagern.

P. Mougeotii Schaer. — Ba.: Schaabe, in der Feuersteinzone häufig auf Flint und andern quarzitischen Geschieben, steril.

P. prolixa (Ach.) Röhl. — Ba.: Schaabe, auf Flint. Hünengrab vor Goor. Je ein Lager. — Hi.: Pontische Hügel, auf einigen Granitblöcken, schön auch auf dem nördlichen Dornbusch mit *Rhizocarpon geographicum* f. *contiguum!* Neuendorf, an einem der Blöcke mehrere bis 8 cm große fruchtende Exemplare!

P. saxatilis (L.) Ach. — Lau. bei Sa.: Stubnitz. — Sa.: steril an Bäumen im Walde, auch auf der Greifswalder Oie. — Ba.: vereinzelt auf Kiefern und Laubbäumen. Auf Kiefern und Eichen des Bakenberges. Auf Feuersteinen selten. — Hi.: Pontische Hügel, Granitblock! Neuendorf, einige Thalli an den Blöcken!

var. microphylla (Harm.) emend. Erichs. — Ba.: Hünengrab vor Goor, ein Quadrat von 25 cm Seitenlänge bedeckend.

P. subaurifera Nyl. — Sa.: an Feldbäumen, altem Holz, auch auf der Greifswalder Oie. An Sarothamnus bei Groß-Stresow, an Sanddorn bei Lohme. — Ba.: Schaabe, vereinzelt an Kiefernzweigen. — Häufig und reichlich an Linden an der Straße bei Teschenhagen, an Eschen bei Teschenhagen und am Rande der Pastitzer Forst, an Birkenzweigen, vertrockneten Fichtenbäumchen und Heidekrautzweigen in der Schmalen Heide. An Chausseebäumen bei Bergen an der Straße nach Putbus! An Salweide zwischen Bergen und Titzow! Auf Erde zwischen Lepraria am Rande der Mölln-Medower Forst, hier auch an Eichen! An Feuerstein am Strande bei Seehof! — Hi.: Dornbusch, viel an *Lonicera*, an älteren Kiefern beim Klausner! Grieben, an den Eichen und Pappeln! Alt-Bessin, viel an *Crataegus!* Kloster an Linde, an Kokosseilen junger Bäumchen des Boddenweges! Heide bei Neuendorf, an Calluna! Vitte, an Phragmites-Stengeln des Daches eines Fischerhauses!

P. sulcata Tayl. — Sa.: steril an Bäumen, Holz, erratischen Blöcken im Walde, Greifswalder Oie. — Ba.: häufig, besonders in den Kiefernwäldern. — Schmale Heide, Kiefern und Birken! Pastitzer Forst und Mönchguter Landstraße, Eichen! Chaussee Dreschvitz-Gingst, Ulmen! An Pappeln, Salweiden und Chausseebäumen bei Bergen, hier auch an Holzzaun! Neklade an Eschen und Phragmites-Stengeln eines Hausdaches! Fruchtend nur an einer Eiche beim Kinderheim „Stella maris" bei Binz! — Hi.: Dornbusch, an Kiefern hier und da! Grieben, an Pappeln, viel an der alten Eiche! Alt-Bessin, an *Crataegus!* Kloster, wenig an Linden, Eschen, Zaunpfählen beim Gut; an Kokosseil! Pontische Hügel, an Findlingen!

f. prolifera Erichs. — Sehr schön an der Eiche beim Kinderheim „Stella maris" bei Binz neben der Hauptform! Neu für Rügen.

f. subrevoluta Erichs. — Hi.: Kloster, an einer Kopfweide! Neu für Rügen.

Cetraria Ach.

C. glauca (L.) Ach. — Ba.: Schaabe, sehr selten an Kiefern im niedrigen Kiefernwald, in kleinen Lagern. Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße. — Hi.: Heide bei Neuendorf, gut ausgebildet an *Calluna!*

C. ilsandica (L.) Ach. — Zabel bei Sa.: Schaabe. — Ba.: Schaabe, auf den Dünen und im niedrigen Kiefernwald wenig, auf einer Waldblöße des Hochwaldes ein größerer Bestand. — Hi.: Heide bei Neuendorf, anscheinend nicht häufig!

var. tenuifolia (Retz.) Wain. — Hi.: Heide bei Neuendorf, typisch! Neu für Rügen.

C. pinastri (Scop.) Röhl. — Sa. (als *Platysma pinastri*), Wildpark in Putbus, an Holz der Einfassung.

C. scutata (Wulf.) Poetsch. — Sa. (als *Platysma ulophyllum*): an tiefrissigen Birken von Binz, am Weg zur Bahnstation. — Hi.: Vitte-Süd, an Schindeln der Windmühle drei kleinere Exemplare!

USNEACEAE.

Evernia Ach.

E. prunastri (L.) Ach. — Lau. bei Sa.: Stubnitz, fruchtend. — Sa.: überall an Feldbäumen, altem Holz; Greifswalder Oie. Schmale Heide, auf nacktem Dünensand. — Ba.: Schaabe, auf Dünensand nicht selten. An Kiefern ziemlich verbreitet. — Berliner Herbar, leg. G. Lindau: am Eingang zur Stubnitz bei Saßnitz, an Lärchen und andern Coniferen. — Schmale Heide, auch an Birken, Kiefern, *Picea!* Viel an Chausseebäumen bei Bergen! An Eschen in Neklade! — Hi.: Dornbusch, vereinzelt an Kiefern! Pontische Hügel, selten an Findlingen! Alt-Bessin, an *Crataegus!* Kloster, an Pappeln! Heide bei Neuendorf, an *Calluna* und auf am Dünensand haftenden Zweigstückchen!

f. isidiosa Harm. — Chausseebaum bei Bergen! Birkenzweig in der Schmalen Heide! Kiefer in der Prora! Neu für Rügen.

var. arenaria (Retz.) Fr. [*E. arenaria* (Retz.) Fr.]. — Berl. Herb.: „*E. prunastri b. arenaria?* Auf sandigem Boden von Prof. Weigel auf Rügen gesammelt." (Scrib. Laurer.)! — Birkenzweige in der Schmalen Heide! — Hi.: Alt-Bessin, schön an *Crataegus*! Neu für Rügen.

var. sorediifera Ach. — Ba.: Schaabe, auf Dünensand. — Typisch (die Sorale verdecken den Thallus ganz oder streckenweise) an Kiefern in der Prora! Schmale Heide, an Birkenzweigen! Chausseebäume bei Bergen! Auch sonst mit Übergängen in die Hauptform! — Hi.: Dornbusch, an Kiefern!

Alectoria Ach.

A. implexa (Hoffm.) Röhl var. *cana* (Ach.) Flag. — Mölln-Medower Forst, an zwei Lärchen je einige Exemplare von ca. 10, eins von 30 cm Länge! Th. hell, K + gelb, stellenweile mit Soralen! Neu für Rügen.

A. jubata (L.) Ach. — Sa.: Föhren in der Schmalen Heide, kleine Thalli. Bei Sellin an Föhren und an Holz. — Ba.: Schaabe, an Baumstumpf und Salweide je ein Exemplar, das erste nur 2 cm lang. Fichtenzweige bei Drewoldke, selten. — Mönchguter Landstraße, an einer Eiche ein 9 cm langes Exemplar, eine etwas gedrängte Form! — Hi.: Pontische Hügel, an einem Findling ein kleinerer Thallus!

Cornicularia Ach.

C. tenuissima (L.) Zahlbr. — Münter bei Sa. (als *Cetraria aculeata):* Baaber Heide. — Lau. bei Sa.: vor Garz. — Sa.: Schmale Heide, auf nacktem Dünensand (!). — Ba. (als *Cetraria aculeata*): Schaabe: Dünen, sehr häufig, aber selten fruchtend. Im niedrigen Kiefernwald an offenen Stellen und am Waldrand. Auf einer Waldblöße des Kiefernhochwaldes. In der Feuersteinzone zwischen den Geschieben häufig. In den Höhlungen einiger muldenförmig gestalteter Flintstücke. — Hi.: Pontische Hügel! Heide bei Neuendorf! Für diese beiden Standorte eine der Charakterflechten!

var. muricata (Ach.) Dalla T. et Sarnth. — Zabel bei Sa.: Schaabe. — Ba. (als *Cetraria stuppea*): wie die Hauptart verbreitet, aber häufiger. — Hi.: Pontische Hügel! Heide bei Neuendorf, hier auch fruchtend!

Ramalina Ach.

R. farinacea (L.) Ach. — Sa.: an Laubbäumen, altem Holz, auch Greifswalder Oie, steril. — Ba.: Schaabe, sehr vereinzelt: an Salweide und in kleinen Exemplaren an Strandhafer, an Heidekraut in den Dünen. — An Chausseebäumen bei Bergen! Viel an einer Scheune bei Bergen! An Eschen in Neklade! — Hi.: Kloster, an einer Anzahl der Kopfweiden hinterm Gut das unterste halbe Meter völlig bedeckend! Dornbusch, an Kiefern beim Klausner, auch in einer Hemmungsform! Grieben, an Pappeln und viel an der alten Eiche! Alt-Bessin, an *Crataegus!*

f. frondosa Oliv. — Hi.: Neuendorf, an einem Zaunpfahl! Neu für Rügen.

n. f. prolifera Grumm. — Lacinulae planae vel subteretes minores simplices vel interdum pluries ramulosae solitariae vel fasciculatim aggregatae ex soraliis emersae.

Hiddensee, Kloster, an einer Kopfweide beim Gut, 24. 5. 1929, leg. V. J. Grummann. Aus den Soralen erheben sich büschelartig oder auch mehr einzeln stehend einfache oder ein- bis mehrmals verzweigte band- bis fast stiftförmige kleinere Sprossungen. Die Prolifikationen sind bis 6 mm lang. Die Ränder des primären Thallus sind stark sorediös, die Sorale erscheinen, wohl durch Zusammenfließen entstanden, und indem sie sich über den ganzen umgebogenen Teil des Thallusrandes erstrecken, sehr lang und breit (bis 4,5×2 mm groß). Auch einige Sprossungen tragen an ihren Rändern wieder kleine Sorale.

var. pendulina Ach. — Hierher gehörige Thalli viel an einer Eiche an einem Waldweg der Gingster Heide! Ein Thallus mit einem Apothezium! Neu für Rügen.

R. fastigiata (Lilj.) Ach. — Münter bei Sa.: Granitz. Greifswalder Oie (hier auch Sa.). — Sa.: an Feldbäumen, altem Holz. — Ba. (als *R. populina*): Schaabe, an Laubbäumen in den Dünen sehr häufig. Im Juliuspark, im Dorf und beim Forsthaus Gelm seltener. — An Ulmen in Binz am Nordende der Strandpromenade! An Pappeln, Straßenbäumen bei Bergen, hier auch an einem Scheunentor! An Eschen in Neklade! — Hi.: Grieben, an Pappeln und ziemlich viel an der alten Eiche! Kloster, an Ulme, Esche, Pappel! Neuendorf, an Zaunpfahl! — Fruchtet meist!

R. fraxinea (L.) Ach. — Zabel bei Sa.: an alten Weiden bei Gingst. — Sa.: an Feldbäumen, auch auf der Greifswalder Oie. — Ba.: häufig an allerlei Laubbäumen des Juliusparkes, im Dorf und bei Forsthaus Gelm. In den Dünen nur an einer Birke ein Thallus. — Granitz, an Buchen vor der Waldhalle! Viel an jungen Ulmen am Nordende der Strandpromenade in Binz! An Pappeln bei Bergen,

an Eichen an der Mönchguter Landstraße! An Kopfweiden in der Gingster Heide! — Hi.: Kloster, an Esche, Pappeln! Grieben, an Pappeln und ziemlich viel an der alten Eiche!

f. luxurians Del. — Etwa diese Form an einer Birke in der Schmalen Heide! Neu für Rügen.

f. tuberculata Ach. — Reichlich an einem Scheunentor in Bergen an der Straße nach Putbus! Neu für Rügen.

var. ampliata Ach. — Ba.: Schaabe, an einer Esche vor Forsthaus Gelm. — Hi.: Vitte, zwei Thalli an einer Kopfweide!

var. calicariformis Nyl. — Ba.: Juliuspark, alte Birke. Dünen der Schaabe, Salweide. Je ein Exemplar.

var. taeniata (Ach.) Rebent. — Ba.: Esche vor Forsthaus Gelm. — Binz, am Nordende der Strandpromenade, an jungen Ulmen in schönen, bis reichlich 20 cm langen, fruchtenden oder seltener sterilen Exemplaren!

Obs.: Eine abnorme Form mit sprossenden Apothezienrändern wuchs an einer Birke in der Schmalen Heide hinter der ersten Dünenzone und auf Hiddensee an einer Pappel in Grieben! Die Blättchen kommen nur an etlichen Apothezien einiger Thalli vor — je 1—13 an einer Frucht — und sind 3—9 mm lang und 0,5—1 mm breit, einfach oder seltener verzweigt!

R. pollinaria (Lilj.) Ach. — Sa.: steril an alten Scheunen in Bergen. Spärlich an der Kirche in Sagard. — Ba.: an dünnen Kiefernzweigen auf dem Bakenberg.

Usnea (Dill.) Pers.

U. dasypoga (Ach.) Röhl. — Ba.: ein 6 cm langer Thallus an einer alten Kiefer bei Forsthaus Gelm.

U. florida (L.) Wigg. — Lau. u. Sa.: Granitz, steril an Laubbäumen. — Ba.: Schaabe, auf Dünensand und an dünnen Kiefernzweigen. Bei Drewoldke an einem Fichtenzweig und einem Holzpfosten; 3—5 cm lang.

U. hirta (L.) Wigg. — Sa.: Holzwand einer Scheune von Bergen, steril. —Ba.: Schaabe, auf Erde in den Dünen, auf Flint, auf einer alten Kiefer. Bei Drewoldke an Fichtenzweigen. Überall vereinzelt, stark sorediös, höchstens 6 cm lang. — Schmale Heide, an einer Birke! — Hi.: Neuendorf, an einem Zaunpfahl!

CALOPLACACEAE.

Caloplaca Th. Fr.

Sekt. *Eucaloplaca* Th. Fr.

C. aurantiaca (Lightf.) Th. Fr. — Lau. bei Sa. (als *Lecanora salicina*): an *Populus tremula* auf dem Königsstuhl. — Sa.: Stubnitz, an Buchen auf dem Königsstuhl und bei der Kieler Schlucht.

f. lignicola (Nyl.) Th. Fr. — An Holz der Brüstung des Königsstuhls! Von hier auch schon bei Sa. (unter *Lecanora salicina*) angegeben. Neu für Rügen.

C. cerina (Ehrh.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecanora cerina*): im Wäldchen auf der Greifswalder Oie an Ulmen.

C. citrina (Hoffm.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecanora citrina*): an altem Holzwerk am Strande bei Saßnitz, am Kirchhofstor zu Sagard. An Ulmen und Eichen auf der Greifswalder Oie und dem Vilm. An Felsblöcken bei Göhren und auf der Oie, an Mörtel auf der Zinne des Jagdschlosses in der Granitz. — Ba.: Schaabe, in der Höhlung eines Feuersteins, an Blöcken auf dem Strand am Uferweg nach Arkona, in der Liete vor Gorr. Am Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße, am Stamm eines alten Holunders im Dorf. — Hi.: Kloster, an Holunder am Weg vor der Kirche, c. fr.! An Ziegeln und Mörtel des Zaunes vom Hotel Dornbusch, hier steril große Flächen bedeckend, Th. K + rot!

f. depauperata Cromb. — Hi.: Kloster, schön an Kopfweiden und Kopfpappeln beim Gut, c. fr., z. T. zusammen mit *C. pyracea!* Neu für Rügen.

C. ferruginea (Huds.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecanora ferruginea*): an einigen Buchen auf Stubbenkammer. — Ba. (als *Blastenia ferruginea*): an Granitblock in einer Liete des Steilufers vor Goor.

C. incrustans (Ach., non DC.) Hue, v. Sandst. Fl. nordw. Tiefl. 1912, p. 221. — Hi.: Kloster, an Mörtel der Kirche, c. fr.! De. = 4—26, Sp. polarisch-zweizellig, 11—12,5(—14,5)×5—6,5 μ [1])! Neu für Rügen.

C. phlogina (Ach.) Flag. — Sa. (als *Lecanora phlogina*): Greifswalder Oie, selten an *Sambucus*.

C. pyracea (Ach.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecanora pyracea*): Arcona, Lohme, Stubbenkammer, Lauterbach, Vilm, Greifswalder Oie, an Blöcken in der Nähe des Strandes. Auf Steinwällen bei Göhren, der Hafenmauer auf der Oie, auf dem Granitblock der Kaiser-Wilhelm-I.-Sicht. — Ba. (als *C. cerina*): Schaabe, auf Quarzit. Auf den Pfosten und Latten eines Gartenzaunes im Dorf. — Silvitzer Ort, an Granitblöcken der Trockensteinzone! Sp. (9,5—)12,5—13(—16) ×(7—)8(—8,8) μ! Straßenstein (Granit) bei Teschenhagen! Sp. (10,5—)13—14×7—8,2 μ! — Hi.: Pontische Hügel, Findling! Sp. 10,5—13×7—8,2 μ! Neuendorf, an den Blöcken! Kloster, an Holunder am Weg vor der Kirche! An Kopfpappeln beim Gut, zusammen mit *C. citrina* f. *depauperata!*

Sekt. *Gasparrinia* (Torn.) Th. Fr.

C. aurantia (Pers.) Hellb. — Sa. (als *Lecanora sympagea*): selten an der Mauer bei der Kirche in Sagard.

C. decipiens (Arn.) Steiner. — Steril, z. T. zusammen mit *Lecanora albescens*, an Mörtel von Scheunen bei Bergen! — Hi.: Kloster, an Mörtel der Kirche! Sp. (von einem etwas entartet scheinenden

[1]) An Proben von Mörtel der Kirche in Chorinchen (Mark Brandenburg) ergab die Untersuchung. De. = 0—10, Sp. 13,5—17,5×6,5—7 (— 9,5) μ!

Thallus) 10,5—12×5—5,5 μ, sehr spärlich vorhanden! Gut ausgebildete Thalli tragen neben einigen Apothezien schön entwickelte Sorale! Neu für Rügen.

C. elegans (Link) Th. Fr. — Hi.: Neuendorf, an Granitblock des alten Steindammes einige Thalli, reichlich fruchtend! Kleine Thalluslàppchen oder isolierte Apothezien gehen auf benachbarte *Physcia orbicularis* über! Sp. 11—14×6—7 μ! Neu für Rügen.

C. lobulata (Flk.) Hellb. — Sa. (als *Lecanora lobulata*): Arkona, Lohme, Stubbenkammer, Sellin, Göhrener Höft, Vilm, Greifswalder Oie, viel an Granitblöcken am Strande. — Silviter Ort, auf umspültem Granitblock! Sp. 12,3—15,8×6—7 μ!

C. murorum (Hoffm.) Th. Fr. — Sa. (als *Lecanora murorum*): Zinne des Jagdschlosses in der Granitz auf Zementmörtel. Mauer in Sagard. Greifswalder Oie, Steinwall. — Ba.: auf der oberen Fläche trockener und umspülter Blöcke am Strand. — An Ziegelsteinen der Brücke bei Dreschvitz und der Eisenbahnbrücke bei Titzow! — Hi.: Kloster, viel am Spritzenhaus! Am Strand auf dem Otto-von-Bismarckstein in einer Form mit mehr gelben Lagern und Apothezien, die wie die Sporen kleiner (9—11×4,5—5,5 μ) sind!

C. scopularis (Nyl.) Sandst. — Sa. (als *Lecanora scopularis*): Greifswalder Oie, an einigen Granitblöcken am Strande.

C. tegularis (Ehrh.) Sandst. — Sa. (als *Lecanora tegularis*): Greifswalder Oie, Steinwall bei den Gehöften.

TELOSCHISTACEAE.

Xanthoria Th. Fr.

X. aureola (Ach.) Erichs. [*X. parietina* var. *aureola* (Ach.) Th. Fr.) — Sa. (als *Physcia parietina* f. *aureola*): bei Lohme, Vilm, Greifswalder Oie, an Granitblöcken am Strande. — Hi.: Kloster, sehr schön an Kopfpappeln hinterm Gut, c. fr.! An Mörtel der Kirche, steril!

f. congranulata (Cromb.) Erichs. [*X. parietina* var. *aureola* f. *congranulata* (Cromb.) B. d. Lesd.]. — An Ziegelsteinen der Brücke bei Dreschvitz, steril! — Hi.: Kloster, wenige am Spritzenhaus! An einem Kalkblock hinterm Gut, steril! Neu für Rügen.

X. lutea (Gil.) Hillm. Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *74:* 1933, p. 128 f. [*X. candelaria* (L. emend. Ach.) Arn.]. — Sa. (als *Physcia lychnea*): steril an einem alten Birnbaum in einer Lichtung der Granitz. Ulmen und Eichen auf Vilm. Ulmen auf der Greifswalder Oie. Steinwall bei Göhren und bei den Gehöften auf der Oie. — Ba. (als *X. lychnea*): Hünengrab und am Fußweg nach Steinkoppel. Schaabe, in der Höhlung eines Feuersteins, c. fr. — Haussims bei Bergen! Viel an einer Buche auf der Mönchguter Landstraße! — Hi.: Pontische Hügel, Granitblock! Dornbusch, vertrocknete Kiefernzweigchen! Grieben, Eiche! Neuendorf, an einem der Steinblöcke, c. fr.!

var. caespitosa (Hillm.) m. — Viel an einer Pappel in Teschenhagen! — Hi.: Kloster, an Kopfweiden! Neu für Rügen.

var. substelliformis (Hillm.) m. — Mit der Hauptform an der Buche auf der Mönchguter Landstraße! Neu für Rügen.

var. torulosa (Hillm.) m. — Bergen, an Scheunentor! Neu für Rügen.

X. parietina (L.) Th. Fr. — Lau. u. Sa. (als *Physcia parietina*), Ba.,!: gemein an Steinen, Rinden, Holz und anderem Substrat (vgl. die Notizen bei Sa. u. Ba.). — Mönchguter Landstraße, an einer Hainbuche schöne kleinere, fruchtende Thalli auf dem Thallus von *Anaptychia ciliaris!* — Hi.: eine der Charakterflechten der Bäume! Kloster, an Pappeln, Silberpappeln, Eschen, Holunder, Kopfweiden, Eichen usw.! Dornbusch, an Kiefern, Sanddorn. Grieben, an Pappeln und Eichen! Auf Steinblöcken auf den Pontischen Hügeln, am Westrand des Dornbusch, in Neuendorf, viel am Alten Steindamm! Kloster, auf Dachziegeln des Pfarrhauses und der Gutshäuser, an Ziegeln des Spritzenhauses! An Kokosseilen der Straßenbäumchen des Boddenweges! Auf *Phragmites*-Stengeln eines Hausdaches in Vitte!

f. chlorina (Chev.) Oliv. — Neklade, an Eschen und Kastanien viel! Titzow, an Pappeln! — Hi.: Kloster, viel an Holunder, an Pappeln! Dornbusch, viel an Sanddorn, an Kiefernzweigen! Wenig an Ziegeln des Spritzenhauses in Kloster! Wohl immer fruchtend! Neu für Rügen.

f. cinerascens (Leight.) Berg. — Ba.: auf Holunderzweigen bei Drewoldke, auf Stachelbeersträuchern im Dorf.

var. ectanea (Ach.) Kickx. — Sa. (als *Physcia tremulicola*): Granitz, an Zitterpappeln.

var. retirugosa Steiner. — Hi.: in mehreren schönen, dicht nebeneinander wachsenden Thalli auf einer glatten Steinfläche bei Neuendorf! „Es liegt eine Art Mittelform zwischen var. *adpressa* Mer. und *retirugosa* Steiner vor, mit größerer Hinneigung zu letzterer" (J. Hillmann in litt. 1. 12. 33). Neu für Rügen.

X. polycarpa (Hoffm.) Oliv. — Sa. (als *Physcia polycarpa*): viel und schön an Sanddorn bei Lohme, an altem Holz bei Saßnitz, an Sarothamnus am Denkmal bei Groß-Stresow. — Ba.: Schaabe, häufig besonders an dünnen Zweigen von Laubbäumen und jungen Kiefern, an den Bäumchen an der Lohmer Straße. Reichlich an Erlenstämmchen und Kiefernzweigen auf dem Bakenberge. — Bergen, an Linden an der Straße nach Putbus! Schmale Heide, an Kiefernstämmen und -zweigen! Auf Granitz von Schotterhaufen zwischen Sagard und Lietzow! — Hi.: Kloster, an Linden, Pappeln, Silberpappeln, Eichen, Eschen, Holunder! Viel an Zaunpfählen beim Gut! Reichlich an Kokosseilen junger Straßenbäumchen am Boddenweg! Dornbusch, an Sanddorn! Vitte, auf *Phragmites*-Stengeln und Moos eines Hausdaches!

f. chlorina B. d. Lesd. — Salweide zwischen Bergen und Titzow! — Hi.: Kloster, an Pappeln häufig! Mit der Hauptform an den Kososseilen! Neu für Rügen.

f. papillosa B. d. Lesd. — Hi.: Neuendorf, an einem Zaunpfahl, c. fr.! Neu für Rügen.

BUELLIACEAE.

Buellia DNot.

B. aethalea (Ach.) Th. Fr. — Ba.: Schaabe, an Feuersteinen häufiger und in größeren Lagern.

B. alboatra (Hoffm.) Branth et Rostr. f. *trabinella* (Flot.) Th. Fr. — Ba. (als *Diplotomma epipolium* f. *trabinellum*). Pfosten eines Zaunes an der Lohmer Straße.

B. canescens (Dicks.) D. Not. — Sa. (als *Lecidea canescens*): Vilm, steril an alten Eichen und Birnbäumen.

B. epipolia (Ach.) Mong. — Ba. (als *Diplotomma epipolium*): am Hünengrab vor Goor, an Strandblöcken vor dem Steilufer am Weg nach Arkona.

var. ambigua (Ach.) Mong. — Sa. (als *Lecidea alboatra* var. *epipolia* f. *ambigua*): Greifswalder Oie, an einem Granitblock am Strande.

B. punctata (Hoffm.) Mass. — Sa. (als *Lecidea myriocarpa*): Granitz, in einer Lichtung an alten Birnbäumen. Vilm, an alten Eichen. Greifswalder Oie, an Eichen und Obstbäumen. — Schmale Heide, an vertrockneten Wurzeln von Calluna in der Heidekrautzone! — Hi.: beim Gut in Kloster und hinter Grieben, an Kopfweiden!

f. punctiformis (Hoffm.) Hazsl. — Ba. (als *B. myriocarpa* f. *punctiformis*): Juliuspark, nicht häufig an alten Linden.

var. aequata (Ach.) Zahlbr. — Ba. (als *B. stigmatea*): Schaabe, an Feuersteinen und einem rötlichen Quarzit in kleinen Lagern. Hierher wohl auch (teste C. F. E. Erichsen) Ba. (als *B. spuria*): Schaabe, auf dem weißen, mehlartigen Überzug eines Feuersteins. — Viel auf Granit von Schotterhaufen zwischen Sagard und Lietzow! An Ziegelsteinen der Eisenbahnbrücke bei Titzow! — Hi.: Neuendorf, an den Granitblöcken!

B. verruculosa (Sm.) Mudd. — Ba.: an Blöcken des Hünengrabes.

[*B. spuria* (Schaer.) Anzi. — Die Angabe Bachmanns ist zu streichen; s. unter *B. punctata* var. *aequata* meiner Arbeit!]

Rinodina (Mass.) Stizenb.

R. arenaria (Hepp) Th. Fr. — Ba. (als *R. milvina* Wahlenb. = *arenaria* Malme): an Granit am Strand vor dem Steilufer nach Arkona. Gehört wohl hierher.

R. confragosa (Ach.) Körb. — Ba.: Hünengrab, ein Lager.

R. Conradi Körb. — Sa. (als *Lecanora Conradi*): Schmale Heide, an *Sarothamnus* selten, nur einige Apothezien.

R. demissa (Flk.) Arn. — Silviter Ort, an Blöcken in der Trockensteinzone! Zellen der Sporen bei der kleineren Hälfte zusammentretend, Zellumina dann rund und nicht verbunden; bei der größeren Hälfte deutlicher Isthmus vorhanden! An Mörtel einer Scheune

bei Bergen! An Ziegelsteinen der Brücke bei Dreschvitz! — Hi.: Am Westrand des Dornbusch, am Otto-von-Bismarckstein! Neuendorf, an den Blöcken! Neu für Rügen.

R. pyrina (Ach.) Arn. — Sa. (als *Lecanora exigua*): am Strande bei Lohme, Arkona, Sellin, Göhrener Höft, Lauterbach, auf dem Vilm, der Greifswalder Oie an Granitblöcken. — Ba.: Schaabe, auf Feuerstein. An Granit am Strand vor dem Steilufer nach Arkona. Auf Holunderzweigen bei Drewoldke. An jungen Erlenstämmchen auf dem Bakenberg. An Pfosten eines Gartenzaunes im Dorf. — Hi.: Kloster, an Holunder vor der Pension zur Post!

f. subrufescens (Nyl.) Sandst. — Sa. (als *Lecanora exigua* f. *subrufescens*): Exemplare von Blöcken bei Lohme grenzen an diese Form. — Ba.: Schaabe, in der Feuersteinzone auf Sandsteingeschieben.

PHYSCIACEAE.

Physcia (Ach.) Wain.

Ph. aipolia (Ehrh.) Hampe. — Sa.: an einer Buche auf Stubbenkammer. Viel im Wäldchen auf der Greifswalder Oie besonders an Eichen, Ulmen und Obstbäumen.

var. acrita (Ach.) Lynge. — Hi.: Grieben, an der alten Eiche, c. fr.! Neu für Rügen.

Ph. ascendens Bitt. — Ba.: verbreitet, besonders an den Straßenbäumen zwischen Breege und Altenkirchen, an bearbeitetem Holz, in und besonders beim Dorf, an Granitblöcken am Fußweg nach Steinkoppel. Stellenweise fruchtend. — Viel an Straßenbäumen bei Bergen an der Straße nach Putbus! Auf Ziegelstein der Brüche bei Dreschvitz! — Hi.: mit *Ph. hispida* Charakterflechte der Bäume! Kloster, an Pappeln, Silberpappeln, Eschen usw.! Dornbusch, an *Lonicera*, Kiefern (z. T. c. fr.), Sanddorn! Hinter Grieben, an Kopfweiden! Kloster, am Holzzaun der Pension zur Post, c. fr.!

Ph. caesia (Hoffm.) Hampe. — Sa.: am Strande bei Lohme, Sellin, Höft bei Göhren, Stubbenkammer, des Vilm, der Greifswalder Oie an Granitblöcken, auf Feldmauern. — Ba.: am Fußweg nach Steinkoppel. Wegstein an der Lohmer Straße. Selten. — Silviter Ort, auf umspülten Felsblöcken! Ziegelstein der Brücke bei Dreschvitz! Granit der Eisenbahnbrücke bei Titzow! — Hi.: Pontische Hügel, an Granitsteinen! Neuendorf, an den Blöcken! Kloster, vorherrschende Flechte auf einem Kalkblock bei den Gutshäusern!

var. ventosa Lynge in litt. [*Ph. caesia* subsp. *ventosa* Lynge.] — Hi.: Kloster, auf dem Kalkblock bei den Gutshäusern an diese Varietät grenzende Thalli! Neu für Rügen.

Ph. grisea (Lam.) Zahlbr. — Ba. (als *Ph. pityrea* f. *farrea*): Juliuspark, an alter Buche.

var. pityrea (Ach.) Flag. — Sa. (als *Ph. pityrea*): an Birken bei Binz. Greifswalder Oie, an *Sambucus* und Eichen im Wäldchen.

Ba. (als *Ph. pityrea*): Juliuspark, an einigen Linden. Schwarzpappel nahe dem alten Hafen von Breege. — An Linden von Bergen an der Straße nach Putbus! — Hi.: Kloster, fruchtend an Kopfweiden, stark zu *Ph. leucoleiptes* neigend!

Ph. hispida (Schreb.) Frege. — Sa. (als *Ph. tenella*): an Feldbäumen, Gesträuch, auf Holz und Steinwällen. Greifswalder Oie, an *Sambucus,* Obstbäumen, auf den Steinwällen bei den Gehöften. — Ba. (als *Ph. tenella*): ziemlich häufig, besonders auf steiniger Unterlage. Wegstein an der Lohmer Straße c. fr. Steril an einigen Feuersteinen in der Schaabe, Liete vor Goor. Fruchtend am Fußweg nach Steinkoppel, am Strand vor dem Steilufer. An Weidenzweig in den Dünen der Schaabe, an dünnen Kiefernzweigen auf dem Bakenberg. — An Pappeln zwischen Bergen und Titzow, reichlich fruchtend! Neklade, an Esche! An Granit der Eisenbahnbrücke bei Titzow, c. fr.! — Hi.: Kloster, an Bäumen wie Pappeln, Silberpappeln, Eschen! An Kokosseilen junger Straßenbäumchen am Boddenweg! Am Holzzaun der Pension zur Post, hier auch auf dem Thallus von *Parmelia fuliginosa!* Grieben, Pappeln! Dornbusch, an Sanddorn, Lonicera, Ebereschen, jungen Eichen, Kiefern! Pontische Hügel, an Findlingen, einmal auf sandiger Erde! Neuendorf, an den Blöcken! Vitte, auf Phragmites-Stengeln eines Hausdaches!

Ph. leucoleiptes (Tuck.) Lett. — Hi.: Kloster, viel an Kopfpappel, c. fr.! Neu für Rügen.

Ph. orbicularis (Neck.) D. Torre et Sarnth. [= *Ph. virella* (Ach.), sensu Lynge]. — Lau. bei Sa. (als *Ph. obscura*): Stubnitz. — Sa.: Stubnitz, Eschen. Sagard, an Mauerwerk, auf Marmor. Greifswalder Oie, an Eschen und Ulmen. — Neklade, an Eschen, c. fr.! Verbindungsweg zwischen Großem und Kleinem Bodden, an Pappel! An Granit der Eisenbahnbrücke bei Titzow (det. B. Lynge): als extreme Modifikation trägt hier bei einer Pflanze das Excipulum der Apothezien eine Corona schön ausstrahlender Rhizinen! — Hi.: Kloster, an Pappeln, c. fr.! An Holunder mehrfach! An einem Stein der Kirchhofsmauer! An einem Kalkstein hinterm Gut, c. fr.! Grieben, an Pappeln!

var. virella (Ach.) Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. 72 (1930) 57. — Sa. (als *Ph. obscura* var. *virella*): viel an Sambucus auf der Greifswalder Oie, dem Vilm, am Strand bei Arkona auf Granitblöcken. — Neklade, an Eschen! Zwischen Bergen und Titzow an Pappel und Salweide!

var. cycloselis (Ach.) Sántha. — Ba., teste Arnold, (als *Ph. obscura* f. *cycloselis*): an Straßenbäumen zwischen Breege und Altenkirchen. — Hi.: Ba.: Kloster, an Ulmen in der Nähe der Klosterruine (mit einigen Soralen!).

Ph. marina (E. Nyl.) Lynge. — Sa. (als *Ph. subobscura*): spärlich auf einem Block am Strande bei Stubbenkammer.

Ph. pulverulenta (Schreb.) Hampe. — Lau. u. Sa.: an Buchen in der Stubnitz. — Sa.: an Birken bei Binz. Greifswalder Oie, an Obstbäumen, Eschen, Ulmen, Linden. — Ba.: Juliuspark und im Dorf,

an alten Laubbäumen, auf Steinblöcken, reichlich fruchtend. — Häufig, auch in den Formen immer fruchtend!

f. fusca B. de Lesd. — Neklade, Esche! Bergen, Linde an der Straße nach Putbus! Neu für Rügen.

f. polita (Flot.) Sántha. — Bergen, Linde an der Straße nach Putbus! — Hi.: Kloster, Pappel! Neu für Rügen.

var. allochroa (Schaer.) Th. Fr. — Verbindungsweg zwischen Großem und Kleinem Bodden, an Pappeln! Neklade, an Eschen! Straße Dreschvitz—Gingst, an Ulmen! Mönchguter Landstraße, an Laubbäumen! — Hi.: Kloster, Pappel! Neu für Rügen.

var. turgida (Schaer.) Erichs. in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. 72 (1930) 58. [*Ph. pulverulenta* f. *turgida* (Schaer.) Mong.]. — Zwischen Bergen und Titzow, Pappel! Mönchguter Landstraße, Laubbaum! — Hi.: Kloster, Pappel vor der Pension zur Post, in einer sich f. *subpapillosa* (Cromb.) Erichs. (a. a. O. p. 59) nähernden Form! Neu für Rügen.

Ph. stellaris (L.) Nyl. — Sa.: am Strandabhang bei Lohme, an Sanddorn. Greifswalder Oie, an *Sambucus*. — Ba.: häufig und allgemein verbreitet auf Laub-, auch Nadelbäumen und Holz, immer reichlich fruchtend. Bakenberg, an Birken. Auf einem Feuerstein ein Thallus. — In schönen, dicht fruchtenden Thalli an Eschen am Rande der Gingster Heide! — Hi.: selten! Kloster, ein paar kleinere Thalli an einer Esche am Hafen, c. fr.! An einigen Linden ein paar z. T. fruchtende Thalli!

Ph. tribacia (Ach.) Nyl. sensu Lynge. — Hi.: Neuendorf, auf Schuhleder! Vitte, auf einem *Phragmites*-Stengel einer Hausbedachung! Neu für Rügen.

Anaptychia Körb.

A. ciliaris (L.) Körb. — Sa. (als *Physcia ciliaris*): Granitz, Birnbaum in einer Lichtung. Greifswalder Oie, Obstbäume und Eschen. — Juliuspark, an alten Linden, meist fruchtend. — Häufig und meist fruchtend an Straßenbäumen! An vielen Ulmen der Straße Dreschvitz—Gingst! Mönchguter Landstraße, an Hainbuchen! An Pappeln zwischen dem Großen und Kleinen Bodden! Viel an Ulmen auf dem Marktplatz in Putbus, an einer Ulme z. B. ein Dutzend Thalli! Esche in Teschenhagen! An einem Straßenstein zwischen Lancken und Sellin ein Dutzend steriler Thalli! Bei Bergen, an der Straße nach Putbus, reichlich an der überhängenden, grasbeschatteten Seite eines Basaltstraßensteins steril! — Hi.: reichlich und z. T. gut fruchtend an der alten Eiche in Grieben! Scheint sonst auf Hiddensee nicht vorzukommen!

f. actinota (Ach.) Arn. — Neklade, an Esche! Mönchguter Landstraße, an Hainbuche! — Hi.: neben der Hauptform an der Eiche in Grieben! Neu für Rügen.

f. verrucosa (Ach.) Boist. — Schön an Pappel auf dem Verbindungsweg zwischen Großem und Kleinem Bodden! Am unteren Stamm-

teil einer Eiche auf der Mönchguter Landstraße! Hier auch (annähernd) an einer Hainbuche! — Hi.: (annähernd) mit der Hauptform an der Eiche in Grieben! Neu für Rügen.

LICHENES IMPERFECTI.

L. aeruginosa (Wigg.) Sm. — Hi.: Dornbusch, viel an älteren Kiefern! Neu für Rügen.

L. candelaris (L.) Fr. — Sa.: Granitz und Vilm, an alten Eichen. — Granitz, an Birke! Pastitzer Forst, an Eiche! Beidemal neben Calicium hyperellum!

FLECHTENPARASITEN.

Abrothallus Parmeliarum (Sommerf.) Nyl. — Schmale Heide, alte Kiefer, auf *Parmelia physodes!* Granitz, Birke, auf *Parmelia tubulosa!* Neu für Rügen.

Didymella epipolytropa (Mudd) Berl. et Vogl. — Ba. (als *Didymisphaeria epipolytropa*): Schaabe, Sandsteingeschiebe, auf *Lecanora polytropa* f. *illusoria.*

Diplodina Sandstedei Zopf. — Hi.: Heide bei Neuendorf, auf *Cladonia chlorophaea!* Neu für Rügen.

Nesolechia vitellinaria (Nyl.) Rehm. — Hi.: Vitte-Süd, Schindeln der Windmühle, auf *Lecanora varia*! Neu für Rügen. (Auf *Lecanora varia* wurde der Parasit bereits in Schleswig-Holstein (leg. Erichsen) und in der Mark Brandenburg (leg. Grummann) beobachtet.)

Tichothecium pygmaeum Körb. — Ba.: Holunderzweige bei Drewoldke, auf *Lecanora sambuci.*

Zitierte oder häufiger benutzte Literatur.

Anders, J.: Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. Jena 1928.

Bachmann, E.: Beitrag zur Flechtenflora der Insel Rügen, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *55:* 1913, p. 106—130.

Erichsen, C. F. E.: Die Flechten des Moränengebietes von Ostschleswig, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *70:* 1928, *71:* 1929, *72:* 1930.

— Lichenologische Beiträge, in Hedw. *70:* 1930, p. 216—233.

— Lichenologische Beiträge II, in Hedw. *72:* 1932, p. 75—91.

— Die Flechten am Dummersdorfer Traveufer bei Lübeck, in „Das linke Untertraveufer". Lübeck 1932.

— Neue und bemerkenswerte atlantische Flechten im deutschen Küstengebiet, in Hedw. *73:* 1933, p. 1—24.

Frey, E.: *Cladoniaceae* (unter Ausschluß der Gattung *Cladonia* [und] *Umbilicariaceae,* in Rabenhorst, Kryptogamenflora ²9, IV 1: 1933.

Fries, Th. M.: Lichenographia Scandinavica. Upsala 1871—74.

Grummann, V. J.: Lichenologische Berichte I, in Fedde, Repert. *29:* 1931, p. 310—320.

Harmand, J.: Lichens de France I—V. Epinal und Paris 1905—13.

Hillmann, J.: Beiträge zur Systematik der Flechten, in Annal. Mycol. *18:* 1920, p. 1—25.

— Übersicht über die Arten der Flechtengattung *Xanthoria* (Th. Fr.) Arn., in Hedw. *63:* 1922, p. 198—208.

Übersicht über die in der Provinz Brandenburg bisher beobachteten Flechten, mit Nachtrag I—IV, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *65:* 1923, *67:* 1925, *68:* 1926, *70:* 1928, *74:* 1933.

— Zur Benennung einiger *Parmeliopsis*-Arten, in Fedde, Repert. *33:* 1933, p. 168—176.

v. Keissler, K.: Die Flechtenparasiten, in Rabenhorst, Kryptogamenflora ²8: 1930.

Koerber, G. W.: Systema lichenum Germaniae. Breslau 1855.

— Parerga lichenologica. Breslau 1865.

Laurer: Beiträge zur kryptogamischen Flora der Insel Rügen, in Flora *10,* 1: 1827, Regensburg.

Lettau, G.: Beiträge zur Lichenographie von Thüringen und 1. Nachtrag, in Hedw. *51* und *52:* 1911/12, *61:* 1919/20.

— Beiträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen, in Festschrift Preuß. Bot. Ver. 1912. Mit Nachtrag, in Schriften Physik.-ökon. Gesellsch. *60:* 1919.

— Nachweis und Verhalten einiger Flechtensäuren, in Hedw. *55:* 1914.

Lindau, G.: Kryptogamenflora f. Anf., Bd. 3, Die Flechten. Berlin 1913¹, 1923².

Magnusson, A. H.: A monograph of the genus *Acarospora,* in Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., 3. Serie, Bd. 7, Nr. 4. Stockholm 1929.

— New or Interesting Swedish Lichens. VII, in Botan. Notis. 1932, p. 417—444.

— Beiträge zur Systematik der Flechtengruppe *Lecanora subfusca,* in Meddel. Fr. Göteb. Botan. Trädg. VII: 1932, p. 65—87.

Migula, W.: Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz, IV, 1. und 2. Teil, Flechten. Berlin-Lichterfelde 1929 und 1931.

Nylander, W.: Synopsis methodica lichenum. Paris 1858—61.

Sandstede, H.: Rügens Flechtenflora, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brand. *45:* 1903, p. 110—140.

— Die Flechten des Nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordsee-inseln, in Abh. Naturwiss. Ver. Bremen *21:* 1912.

— Die Gattung *Cladonia,* in Rabenhorst, Kryptogamenflora [2] 9, IV 2: 1931.

Schaerer, L. E.: Enumeratio lichenum Europaeorum. Bern 1850.

Schulz-Korth, K.: Die Flechtenvegetation der Provinz Brandenburg, in Fedde, Repert., Beiheft *67:* 1931.

Stein, B.: Flechten, in Cohn, F., Kryptogamenflora von Schlesien 2,2. Breslau 1879.

Wainio, E.: Monographia *Cladoniarum* universalis I—III, in Acta soc. pro Fauna et Flora Fenn. *4:* 1887, *10:* 1894, *14:* 1897.

— Lichenographia Fennica I—III. Helsingfors 1921—27.

Zahlbruckner, A.: Lichens (Flechten), in Engler, A.: Die natürlichen Pflanzenfamilien [2] 8: 1926, Leipzig.

— Catalogus lichenum universalis 1—8: 1922—32, Leipzig.

Zschacke, H.: *Epigloeaceae, Verrucariaceae* und *Dermatocarpaceae,* in Rabenhorst, Kryptogamenflora[2], *9,* I 1, Lief. 1—3: 1933.

Als Manuskript gedruckt und gesondert herausgegeben am 1. Juli 1934.

Versuch einer Einteilung der Vegetation der Erde in pflanzengeographische Gebiete auf Grund der Artenzahl.[1]

(Vorläufige Mitteilung.)

Mit einer statistischen Untersuchungskarte.

Von E. W. Wulff.

Wenn wir die gegenwärtige Flora der Erde überblicken, so müssen wir den Reichtum der sie bildenden Arten in der tropischen Zone feststellen, der jedoch in nordischer und südlicher Richtung bedeutend abnimmt. Diese Reduktion ist in den durch subtropische Wüstenzonen durchzogenen Ländern besonders ausgesprochen; auf diese folgen gemäßigte Zonen mit aufs neue vermehrter Anzahl von Arten, jedoch gewöhnlich nicht den früheren Umfang erreichend, um sich wiederum bis auf ein Minimum in der Richtung der polaren Lebensgrenzen zu verringern.

Dieser Umstand ermöglicht es, eine Charakteristik der Pflanzengebiete nicht durch die Beschreibung der sie bewohnenden Arten, sondern auch auf Grund der Artenzahl zu versuchen.

Die Anzahl der eine Flora bildenden Arten, sowohl als ihre qualitative Zusammensetzung sind durchaus nicht als unveränderlich, ein für alle Mal festgestellt anzunehmen. Sie sind immerwährenden Veränderungen unterworfen, welche unter der Wirkung der verschiedensten Standortsfaktoren entstehen. Infolgedessen haben sich alle Stufen der Geschichte der Erde, angefangen mit der Entstehung der Vegetation und besonders der Evolution der klimatischen Bedingungen in der Pflanzendecke abgespiegelt, wobei die sie bildenden Arten sowohl quantitativen, als auch qualitativen Veränderungen unterworfen sind.

Darum ist es so ungemein verlockend, ein Bild der Verbreitung der Pflanzen auf der Erde auf Grund der Artenzahl zu entwerfen. Diese Aufgabe ist jedoch zugleich ungemein schwierig, wodurch sich erklärt, warum bis jetzt noch keine in dieser Richtung durchgeführte Arbeit vorhanden ist, obwohl der Versuch, die Floren nach der Zahl der Arten zu charakterisieren, oft genug unternommen wurde.

---

[1] Eine ausführlichere Darlegung der Abhandlung, mit Karte in Farben, siehe Bull. of appl. Botany, of Genetics and Plant Breeding. Ser. I. Lief. 2. Leningrad. Aus dem Russischen von W. W. Reitz übersetzt.

Trotz der in Betracht zu ziehenden Schwierigkeiten habe ich doch versucht, die vorliegende Einteilung der Erde in pflanzengeographische Gebiete auf Grund der Artenanzahl nach den Daten der zu meiner Verfügung stehenden „Floren" zu unternehmen. Leider sind die letzteren in den Leningrader Bibliotheken durchaus nicht vollständig vertreten, weshalb es mir fern liegt, die von mir mitgeteilten Angaben als erschöpfend zu betrachten. Ganz im Gegenteil bin ich geneigt, die jetzt von mir veröffentlichte Arbeit nur als eine vorläufige Skizze zu betrachten, welche späterhin umgearbeitet, ergänzt und gleichzeitig auf eine Anzahl von gegenwärtig nicht berücksichtigten Fragen ausgedehnt werden muß. Darum richte ich an alle meine Arbeitskollegen die inständigste Bitte, mich auf die Mängel der von mir vorgeschlagene Einteilung, aufmerksam zu machen, die von mir mitgeteilten Artenzahlen, falls sie sich als irrtümlich erweisen sollten, zu berichtigen und solche für von mir nicht erwähnten Ländern und Gebiete mir mitteilen zu wollen.[2])

Der Gedanke, eine allgemeine Übersicht der Anzahl der zu verschiedenen Floren gehörenden Arten, als eines wichtigen pflanzengeographischen Faktors, festzustellen gehört Prof. N. I. Vavilov, dessen Aufmerksamkeit darauf während seiner oftmaligen Wanderungen durch die Länder gelenkt wurde. Ihm verdanke ich auch die Daten über die Anzahl der Arten in Nord- und Südamerika, die er während seiner letzten Reise durch diese Länder in 1932/33 festgestellt hat.

Außerdem verdanke ich der besonderen Liebenswürdigkeit einiger Kollegen die Mitteilung von Daten für eine Reihe von Ländern über die Anzahl der dort vorhandenen Arten: den Herren Turill und Ballard — für Indien, Eig — für Palästina, Schirjaev — für Tschechoslovakei, Paczoski — für Polen und Cherson Guv., Handel-Mazzetti — für China, K'otilainen — für Finnland, Alechin — für Europ. Mittelrußland, Prosorowski — für das Guv Rjazanj, M. Popow — für Mittel-Asien; durch Vermittlung von Prof. Vavilov: M. Malte — für Canada, Merill — für Un. Stat. Amerika, so wie für Kwantung (China) und Malesia, Parrodi — für Paraguay, Leon — Cuba; und durch Vermittlung von Dr. Albert's: Coville — für Alaska. Gerne benutzte ich die sich mir darbietende Gelegenheit, um ihnen dafür hiermit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

I.
Die Anzahl der Arten, als Objekt des pflanzengeographischen Studiums.

Soviel mir bekannt, war Al. v. Humboldt der erste[3]), dessen Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der zahlmäßigen Verbreitung der

---

[2]) Ich ersuche hiermit ev. Mitteilungen nach Leningrad U.R.S.S.), Herzenstraße 44, Institut für Pflanzenbau (Inst. f. ang. Bot.). Prof. E. Wulff, adressieren zu wollen, wofür ich im voraus bestens danke.

[2]) Ich ersuche hiermit, evtl. Mitteilungen nach Leningrad (U.R.S.S.), Herzenliens mit den Floren anderer Länder, die von R. Brown schon im Jahre 1814 unternommen war, in Anbetracht nimmt.

Arten auf der Erde für eine Anzahl von pflanzengeographischen Fragen, welche er in einer Reihe von Werken bearbeitete, gelenkt wurde. Die erste dieser Arbeiten war „De distributione geographica plantarum"; sie erschien 1817 und schon im Jahre 1820 wurde sie in französischer Sprache unter dem Titel „Sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales" im „Dictionnaire des sciences naturelles" herausgegeben. Sowohl in diesen Arbeiten, wie auch in seinen „Ansichten der Natur" (1826) hat er festgestellt, daß das Zahlen-Verhältnis der Pflanzenarten und dieGesetze ihrer geographischen Verteilung von zwei ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden können: erstens nach ihrer Gehörigkeit zu dieser oder jener Familie, nach dem gegenseitigen Verhältnisse der Anzahl der Arten bei den verschiedenen Familien usw., ganz unabhängig von der geographischen Verbreitung der Arten selbst, oder zweitens im engsten Zusammenhang mit der letzteren.

Im Jahre 1823 widmete Schouw in seinen „Grundlagen der allgemeinen Pflanzengeographie" eine ganze Abteilung der Vergleichung der verschiedenen Breiten- und Längezone, wobei er eine scharfe Grenze zwischen der durch die Anzahl und teilweise dem Umfang der Pflanzenindividuen bedingte Pflanzenmasse einerseits, und dem durch die Anzahl der Arten und Formen bestimmten Pflanzenreichtum andererseits zog.

Alph. De Condolle (Geographie bot. raisonée. II 1855) betonte ganz besonders die Wichtigkeit der zahlmäßigen Zusammensetzung der Floren als Beweis der Geschichte ihrer Entwicklung und darum als Objekt einer selbständigen pflanzengeographischen Untersuchungen. Dieser Grundsatz wurde in der Folge sehr wenig weiter entwickelt. Palmgren (1925) bemerkt ganz richtig, daß die Frage über die Anzahl den Arten nicht als selbständiges pflanzengeographisches Problem gestellt wurde, da die Fragen der floristischen und hauptsächlich der ökologischen Pflanzengeographie das Hauptinteresse in Anspruch nahmen, wodurch ihre Bearbeitung zu den am meisten befriedigenden Resultaten führen mußte. Die Frage über die Anzahl der Arten wurde dagegen gleichsam beiseite gelegt, was uns erklärt, warum das zu ihr gehörige Tatsachen-Material auch noch gegenwärtig außerordentlich gering ist.

Soviel uns bekannt, haben nur wenige Autoren spezielle theoretische Arbeiten über diese Fragen veröffentlicht. Unter ihnen verdienen die von P. Jaccard (1902, 1908) veröffentlichten Arbeiten über die Gesetze der Verteilung der Pflanzen, im bezug auf Pflanzenwelt der Alpenzone, besonders hervorgehoben zu werden. Das Hauptobjekt seiner Untersuchungen bildet die Anzahl der Arten in den Grenzen der Pflanzenassociationen, mit anderen Worten geringerer Gebiete der Erde, für welche er eine Anzahl von Gesetzen feststellt, die später in einer Reihe der Ökologie gewidmeten Arbeiten einer genaueren Bearbeitung unterworfen werden.

Auch Palmgren (1925) widmete eine seiner Arbeiten der Frage über die pflanzengeographischen Bedeutung der Anzahl von

Arten für Gegenden geringeren Umfangs, im gegebenen Fall für die Alands-Inseln[4]).

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, einen Versuch der Einteilung der Erde in Vegetationsgebiete auf Grund der Artenzahl zu unternehmen und die erhaltenen Resultate mit den schon vorhandenen Einteilungen auf Grund der qualitativen Zusammensetzung der Floren zu vergleichen. Die Schwierigkeiten, die diese Untersuchungen bieten, erklären, daß auch dargebotene Material natürlich nicht anders als ein erster Versuch der Lösung dieses Problems betrachtet werden muß.

Diese Hauptschwierigkeit ist vor allem in der ungenügenden Kenntnis der Flora der Erde zu suchen, weswegen wir gegenwärtig über mehr oder weniger genaue floristische Daten für viele Gebiete gar nicht verfügen.

Doch auch für diejenige Gebiete, für welche solche Daten vorhanden sind, sei es als Floren oder Verzeichnisse, sind diese letzteren durchaus nicht gleichwertig und deswegen zu Vergleichungen fast ungeeignet und dieses bildet eine zweite sehr wichtige Schwierigkeit. Als ihr Grund ist die verschiedene Zeit der Verfassung dieser Floren anzunehmen. Die Ansichten der Verfasser über den Umfang der Arten wechseln mit jedem Jahr, wobei die Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden, welche eine größere Möglichkeit zur Bestimmung der verschiedenen Arten, als die frühere einfache morphologische Analyse darbot, die Hinzuziehung neuer Methoden zu einer bedeutend detaillierteren Auffassung von einer Art führen, da dank denselben die Sammelarten der alten Autoren in eine Reihe von mehr elementaren Einheiten zerfallen.

Darum wird ein und dieselbe Flora bei gegenwärtiger Bearbeitung eine ganz andere numerische Zusammensetzung, als bei ihrer ersten Zusammenstellung aufweisen. Ferner werden die Floren auf Grund neuerer Auffindungen immer mehr bereichert. Diese Schwierigkeit ist absolut nicht aus dem Wege zu schaffen, da es keinem Zweifel unterliegt, daß wir nie eine Bearbeitung der Flora der Erde besitzen werden, die zu gleicher Zeit und vom denselben Gesichtspunkt aus durchgeführt worden ist. Sogar bei der Zusammenstellung von Floren größerer Gebiete, woselbst die Arbeit unvermeidlich von einigen Forschern geführt wird und sich eine Reihe von Jahren hinzieht, ist die Auffassung von dem Umfang der Art nicht dieselbe, da sie natürlich von der subjektiven Auffassung der verschiedenen Autoren bedingt wird.

Ein drittes Hindernis für eine erfolgreiche Durchführung einer solchen Arbeit bildet der Umstand, daß die Floren sich meistens nicht an die Grenzen natürlicher Ge-

[4]) Palmgren's Untersuchungen gaben den Anlaß zu Arbeiten in derselben Richtung verschiedener Autoren (z. B. Cederkreutz, Ecklund u. a.) über die Pflanzenwelt dieses Teiles von Finnland, unter anderem über die Anzahl der sie bildenden Arten.

biete, sondern an diejenigen staatlicher Territorien halten, während für uns nur die numerischen Daten über die Arten-Zusammensetzung der Floren natürlicher Gebiete Interesse darbieten können. Die Überführung der Floren von den administrativen zu den natürlichen Gebieten ist in den meisten Fällen eine undurchführbare Arbeit.

Endlich muß die vierte, und wohl größte Schwierigkeit erwähnt werden, nämlich die Unmöglichkeit einer numerischen Vergleichung von Floren, die Gebiete von ungleichem Umfang umfassen. Dieses hatte schon De Candolle bereits bemerkt. Er stellte fest, daß zugleich mit der Ausdehnung des Gebiets die numerische Zusammensetzung der Flora bei dem verschiedenem Verhältnis der Anzahl der Arten, Gattungen und Familien zu einander gleichfalls wächst, d. h. daß bei territorialer Vergrößerung (bei der Annahme, daß die Flora gleichartig bleibt), die Anzahl der Arten, Gattungen und Familien pro Kilometer abnimmt und das um so mehr, je höher die systematische Einheit ist, d. h. die Anzahl der Arten verringert sich weniger als diejenige der Familien.

Dieser Umstand erklärt sich dadurch, daß mit der Erweiterung des von einer Flora eingenommenen Territoriums wir zugleich die Grenzen des Areals der Arten bedeutend schneller, als dies bei den Gattungen und erst recht bei den Familien der Fall ist, erreichen. Mit anderen Worten die einzelnen Arten werden bedeutend früher durch andere ersetzt, was zur Folge hat, daß ihre Anzahl in bedeutend höherem Grade als diejenige der Gattungen und Familien anwächst. Daraus ergibt sich, daß wir beim Vergleich zweier Gebiete einnehmender Floren unvergleichbare Größen einander gegenüber stellen. Es ist aber überhaupt unmöglich einen Vergleich der Artenzahl auf Gebieten gleichen Umfanges für alle Weltzonen durchzuführen.

Doch auch abgesehen davon schaffen die Verschiedenheiten der oekologischen Bedingungen, die historischen Umstände einer Flora, z. B. die Ununterbrochenheit ihrer Entwickelung ohne jegliche starke Einwirkung von außen oder eine katastrophale Vernichtung der Flora unter dem Einfluß einer jähen Veränderung der klimatischen Verhältnisse mit nachfolgender Wiederherstellung derselben, für die Vergleichung der numerischen Größen der einzelnen Floren untereinander ganz außerordentliche Schwierigkeiten.

Endlich bietet auch die Feststellung der Anzahl der Arten, falls der Verfasser sie in einer Flora nicht angibt, oft auch große Schwierigkeiten, weil solche Floren gewöhnlich nicht nur die spontanen und sicher bestimmten, sondern auch einige Kultur, verwilderte und für die betreffende Flora zweifelhafte Arten enthalten. Wollten wir solche Arten ausschließen um die Anzahl der nur spontanen festzustellen, so bleiben immer Zweifel bestehen ob diese Ausschließung auch überall richtig durchgeführt worden ist. Dadurch erklärt sich ein gewisser Mangel an Übereinstimmung in bezug auf die Anzahl der Arten ein und derselben Flora, obwohl solche geringe Abweichungen für uns von keinerlei Belang sind.

Bei Betrachtung dieses Versuchs einer numerischen Geographie der Arten ist selbstverständlich alles oben Gesagte zu berücksichtigen.

II.

Zahlmäßige Verteilung der Arten auf der Erde.

Unten teilen wir für verschiedene Länder der Erde ein Verzeichnis der Anzahl der Arten mit, welche die Floren ihrer verschiedenen Gebiete bilden und zugleich die Literaturquellen, auf Grund dessen diese Zahlen festgestellt worden sind. Wir haben uns bestrebt die Floren von begrenzteren Gebieten zu benutzen und diejenigen vermieden, welche zu große Gebiete umfassen. Hierbei traten die oben erwähnten mit der verschiedenen Größe von der Floren bewohnten und in administrative Grenzen eingeschlossenen Territorien in Zusammenhang stehenden Schwierigkeiten mit voller Deutlichkeit zu Tage. Andererseits bot das Fehlen von floristischen Übersichten für die Beurteilung des zahlmäßigen Bestandes von vielen Floren in vielen Fällen unüberwindliche Schwierigkeiten. So z. B. fehlen uns Daten fast für das ganze Territorium Nord-Asiens. Ganz besonders arm sind wir an Daten in bezug auf Afrika, für eine ganze Anzahl von Gebieten dieses Weltteils verfügen wir überhaupt über keinerlei Angaben, so daß es fast unmöglich ist, auf Grund des vorhandenen Materials irgend welche Schlüsse zu ziehen.

Alle weiterhin mitgeteilten Zahlen beziehen sich nur auf die Gefäßpflanzen, d. h. Farne, Gymnospermen und Angiospermen. Falls die betreffende Flora oder Arbeit nicht alle diese Gruppen der Pflanzen, sondern nur einen Teil derselben umfaßt, so werden vor den Zahlen folgende Zeichen angebracht: + = Gymnospermen u. Angiospermen; × = Angiospermen; Dicotyledonen. Eine Zahl ohne Zeichen bedeutet, daß die betreffende Arbeit die Aufgabe verfolgt, alle Gefäßpflanzen zu erforschen, selbst dann, wenn nicht alle Gruppen der letzteren vorhanden waren, z. B. können auf vielen Inseln Farne und Gymnospermen gar nicht vorhanden sein. Mit anderen Worten wird das Zeichen vor der Zahl nur in dem Fall gestellt, wenn der Verfasser bei der Zusammenstellung seiner Flora sich nur auf einen Teil der Gefäßpflanzen beschränkte. Die Zahlen der Arten der Inselfloren werden in einigen Fällen zweimal angeführt — zuerst in einem ihnen besonders gewidmeten Verzeichnis, sodann im Zusammenhang mit dem Festlande, dort wo der Vergleich dieser Zahlen mit denjenigen der zu den angrenzenden Territorien des Festlandes gehörigen Arten dieselben ergänzte.

Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen werden auf unserer Karte verzeichnet; trotz all der oben erwähnten Mängel ihres Ursprungs beweisen sie doch eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung der Anzahl von Arten auf der Erde, die uns erlaubt, eine, freilich rohe und unbedingt nur schematische Einteilung derselben in Pflanzengebiete auf Grund der geographischen Verbreitung der Anzahl der

Arten zu geben. Im folgenden werden wir versuchen, diese Gesetzmäßigkeiten, die nach unserer Meinung sich auf Grund der erhaltenen Daten ergeben, festzustellen, wobei wir sie bei der Zusammenstellung der Karte von pflanzengeographischen Gebieten in Anwendung bringen werden.

Länder	Artenzahl	Quellen
Europa		
Arktische Ins.	321	Tolmatschew (1931)
Waigatsch-Ins.	186	„ (Nach Arwidsson (1933) — 193 Arten)
Nowaja Semlja Ins.	200	„
Franz-Josefs-Land	37[1])	„
Spitzbergen	137	„
Bären-Ins.	55	„
Island	375	Hansen M. (1930)
Kanin-Halbinsel	265	Andrejew (1931)
Samojeden-Land	342	Ruprecht (1845)
Nördl. Ural v. 61° bis 68,5° n. Br.	269	Ruprecht (1850)
Norwegen	1335	Blytt (1906)
Arkt. Norwegen	699	Norman (1894)
Schweden	1329	Neuman (1901)
Finnland	1140[1])	M. Kotilainen (persönliche Mitteil.)
Ost.-Baltisch. Prov.	1200	Kupffer (1925)
Süd-Westl. Estland	800	Lippmaa (1932)
Britische Ins.	1297[2])	Bentham (1924)
Dänemark	1583	Raunkiaer (1922)
Belgien	1307	Wildeman et Durand (1897—99).
Flora von U.R.S.S.[3])		
Leningrad Gouv.	897	Meinshausen (1878) und Smirnow (1917, 1927)
Ural (besonders Perm. Gouv.)	1184	Sjuzew (1912)
Ufa Gouv.	976	Fedschenko O. u. B. (1893)
Nord-Westl. Gebiet	1099	Snjatkow, Schirjaew u. Perfiljew (1922)
Kostroma Gouv.	809	Zhadowsky (1918) u. Kossinsky (1913)
Wladimir Gouv.	861	Flerow (1902)
Twerj Gouv.	930[4])	Iljinsky (persönliche Mitteil.)

[1]) Hansen und Lid (1932) geben 36 Arten von Angiospermen an.

[1]) Für die Flora von Finnland werden außerdem noch ungefähr 200 Arten der Gattung *Taraxacum* und 300 Arten der Gattung *Hieracium* mitgezählt.

[2]) Laut Mitteilung Willmotts (1930) enthält die letzte Ausgabe vom London Catalogue 2328 Arten höherer Pflanzen; diese Zahl ist jedoch zu hoch zu betrachten infolge der zu großen Aufteilungen einiger Gattungen in kleine Arten, wie z. B. für *Rubus* — 120, für *Hieracium* — 247 Arten.

[3]) Alle Daten werden auf Grund der alten administrativen Einteilung mitgeteilt, weil die Floren, denen sie entnommen sind, sich an dieselbe halten. Fedtschenko und Flerow (1910) geben für den ganzen europäischen Teil der U.R.S.S. — 3542 Arten an — eine Zahl, die bedeutend erhöht werden muß. Aber falls wir dies ganze ungeheur Territorium in einzelne Gebiete einteilen wollen, so würde die Anzahl der sie bewohnenden Arten ungefähr zirka 2000 bilden.

[4]) Laut Mitteilung A. P. Iljinskys 1002 Arten, die eingeschleppten eingerechnet, und zirka 930 einheimischer Arten.

Länder	Artenzahl	Quellen
Moskau Gouv.	1099	Syrejtschikow (1927)
Nizhny Nowgorod Gouv.	1110	Muraschinsky (1909) u. Alechin (1925—28)
Rjasan Gouv.	950	Poczoski (persönliche Mitteil.)
Kaluga Gouv.	913	Flerow (1912)
Orel Gouv.	1116	Chitrowo (1925)
Pensa Gouv. (Westl. Teil)	850	Kosmowsky (1890)
Tambow Gouv.	1150	Alechin (1925)
Kursk Gouv.	1280	Alechin (1926)
Polesje	1291	Paczoski (1897—1900)
Podolien	1250	Sawastinow (1925)
Don-Gebiet	1600	Novopokrowsky (1921)
Cherson Gouv.	1500	Paczoski (Persönl. Mitteil.)
Krim	c. 2010	Wulff
Deutschland	2609	Garcke (1922)
Schweiz	2587	Schinz u. Keller (1923)
Niederösterreich [1])	2309	Beck v. Manag. (1890)
Ungarn [2])	c. 2200	v. Soó (persönliche Mitteil.)
Cekoslovakien	2500	Schirjaev (persönliche Mitteil.)
Polen	2396	Paczoski (persönliche Mitteil.)
Litauen	1200	Regel (1933)
Rumänien	2450	Grecescu (1898)
Frankreich	3836	Rouy (1927)
Iberische Halbins.	5500	Willkomm[3]) (1861—1893; 1896)
Italien	3877	Fiori (1923—25)
Balkan-Halbins.	6530	Turill (1929)
Asien		
Arktisch. Ural	195 [3])	Gorodkow (1926)
Dickson-Insel (73° 30′ n. Br.)	104	Tolmatschew (1930)
Sibirjakow-Insel	62	Tolmatschew (1931)
Taimyr-Halbinsel	200	Trautvetter [4]) (1847), Tolmatschew (1932)

[1]) In der letzten Ausgabe der Flora Österreichs, in dessen Grenzen vor dem Weltkriege, führt F r i t s c h (1922) zirka 4200 Arten an; doch entspricht diese Zahl der Flora eines großen und dabei außerordentlich verschiedenartigen Gebiets, welches früher die Österreichische Monarchie bildete. Darum sind hier Arten eingeschlossen, die einen Teil von den Floren der Tschechoslowakien, Norditaliens und Südslaviens bilden.

[2]) Die Flora Ungarns in seinen früheren Grenzen, Kroatien miteinbegriffen, enthielt ungefähr 4238 Arten (Javorka, 1924), wogegen gegenwärtig sie laut der freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. v. S o ó nur ungefähr 2200 Arten zählt.

[3]) Für Spanien, nach Angabe von W i l l k o m m (1891—93) haben wir 5458 Arten, zu welchen er auch die Hybriden, einige Kultur- und Adventiv-Pflanzen mitzählt. Ziehen wir in Betracht, daß der letzte Supplementband der Flora W i l l k o m m s 1893 erschienen ist und außerdem, daß seine Flora nur Spanien berücksichtigt, so müssen wir für die ganze Iberische Halbinsel nicht weniger als 5500 Arten annehmen. In dem im J. 1889 erschienenen Verzeichnis der Arten Spaniens, Portugals und der Balearischen Inseln, verfaßt von C o l m e i r o (1885—89), werden 6064 Arten von Blütenpflanzen angeführt. Da dieses Verzeichnis jedoch kein kritisches ist, hält W i l l k o m m (1896) diese Zahl für zu hoch. Für Portugal allein teilt C o u t i n h o (1913) 2735 Arten höherer Pflanzen mit.

[3]) Diese Arbeit trägt keinen floristischen Charakter und ist den Pflanzenassoziationen der Oberlauf des Flusses Sobj gewidmet.

[4]) T r a u t v e t t e r hat für die Halbinsel Taimyr einige Verzeichnisse veröffentlicht, von welchen das größte 186 Arten enthält, welche von der Expedition Middendorfs gesammelt wurden. T o l m a s c h e w (1932) berechnet die Anzahl der Arten dieser Flora auf 200.

Länder	Artenzahl	Quellen
Zwischen Unterlauf der Flüsse Chatanga und Lena	450	Trautvetter (1877)
Östlich vom Unterlauf der Lena u. in Ljachow u. Kotelny-Ins.	363	Trautvetter (1887)
Längs der Kolym nördlich von Werch. Kolymsk	251	Trautvetter (1878)
Tschuktschen-Land (Bez. Anadyr)	180	Trautvetter (1879)
Tschuktschen-Land (südlich von den Anadyr, westlich von Kolyma)	327	Kurtz (1895)
Am Ufer vom Berings-Meer	113	Hryniewiecki (1923)
Tomsk Gouv. u. Altai	1787	Krylow (1908)
Minusinsk Gouv.	787	Martjanow (1882)
Jenisseisk Gouv.	1800(?)	Komarow [5]) (1922)
Irkutsk Gouv.	1152	Litwinow [6]) (1909)
Gebiet v. Baikal u. Dahurien [7])	1402	Turtschaninow (1842—1856)
Gebiet von Angara u. Ilim	992	Ganeschin (1909)
Vorbaikalien [1])	1367	Komarow (1928)
Jakutien	1190	Komarow (1927)
Der Ferne Osten	1966	Komarow u. Klobukowa (1931-32)
Kamchatka	828 [2])	Komarow (1901—1907)
„Mandschurei" [3])	1660	Komarow (1927—1930)
Sachalin	792	Miabe (1915)
Mongolei	1623	Maksimovich (1885)
Tibet	700	Komarow (1908)
Caracorum [4])	763	Pampanini (1930)
Der Wüstenteil von Mittel-Asien	c. 600	M. G. Popow (persönliche Mitteil.)
Korea	c. 2165	Nakai (1909—1911)
Kaukasus	5700	Grossheim (persönliche Mitteil.)
Klein-Asien	6701	Tschichatscheff (1860)
Mittel-Asien [5])	c. 6000 [6])	M. G. Popow (persönliche Mitteil.)
Brit.-Indien	21000	Turill [7]) (persönliche Mitteil.)

[5]) Komarow führt nicht die Anzahl der Arten für das ganze Jennissej-Gebiet an, weist jedoch darauf hin, daß sie nicht ärmer als diejenige der Floren von Tomsk und Altai sein müssen, so daß wir für deren Bestand ungefähr 1800 Arten annehmen können. Scheutz (1888) teilt für das Gebiet von Krasnojarsk bis zur Lena-Mündung 968 Arten mit.

[6]) Laut der handschriftlichen „Flora Irkutensis" von Steller (Litwinow. Bibl. d. Sibir. Flora. 1909).

[7]) Die Gouv. Irkutsk und Transbaikalien miteinbegriffen.

[1]) Einbegriffen sind die Gebiete von Irkutsk, Balagansk, Wercholensk, Nizni-Udinsk, Kirensk und Witim.

[2]) Hulten (1927—30) teilt für Kamtschatka 792 Arten mit.

[3]) Darunter muß man das von Komarows Flora der Mandschurei umfaßte Gebiet verstehen, nämlich die einstige russische Provinz Mandschurien, das Ussuri-Gebiet und Sachalin.

[4]) Chinesisch Turkestan zwischen Tibet und Pamir gelegen.

[5]) In den Grenzen von Russisch-Turkestan vor der Revolution.

[6]) Nach der genauen Berechnung Fedtschenkos (Pflanzenwelt Turkestans. 1915) — 5031 Arten. Diese Zahl muß unbedingt erhöht werden. Laut persönlicher Mitteilung M. G. Popows muß sie als nicht weniger als 6000 Arten enthaltend angenommen werden.

[7]) In Südasien beobachten wir ein jähes Steigen des Artenbestandes der Floren. Für Indien haben wir gemäß Hookers Flora von Britisch-Indien nach Fischers (1907) Berechnung 14 384 Arten (10 548 Dicotyledonen, 3797 Monocotyledonen und 39 Gymnospermen). Laut der freundlichen Mitteilung Turills müssen zur Anzahl der Arten dieser Pflanzengruppen auf Grund neuester Daten über Indiens

Länder	Artenzahl	Quellen
Ceylon	3074	Willis (1911)
Malaien-Halbinsel	+6920	Ridley (1922—1925)
Borneo	11000	Merrill (persönliche Mitteil.)
Java	c. 5000	Koorders (1911—1926)
China [8])	c. 20000	Handel—Mazzetti (persönl. Mitteil.)
Philippinen	10000	Merrill (persönliche Mitteil.)
Japan	5727	Matsumura (1904—1912)
Syrien	2865	Bouloumoy (1930)
Palästina	c. 2190	Eig (persönliche Mitteil.)
Arabien [9])	2144	Blatter (1919—1923)
Afrika		
Marokko	2380	Bonnet (1895)
Algerien [1])	3000	Bonnet (1895)
Tunis	1945	Bonnet (1895)
Lybien	1026	Durand et Baratte (1910)
Ägypten	1503	Muschler (1912)
Cyrenaica	+1503	Pampanini (1930)
Abessinien	c. 1650 [2])	Richard (1847—1851)
Somala (ital.)	616	Chiovenda (1929)
Sudan	2639	Broun and Massey (1929)

Flora noch gegen 5000 Arten hinzugefügt werden. Außerdem existieren in Indien nach der freundlichst von Ballard gemachten Berechnung 63 Pterydophyten-Arten, demgemäß die Gesamtzahl der Arten der höheren Pflanzen für Indien auf ungefähr 21 000 berechnet werden muß.

[8]) Für die Flora von China verfügen wir über keine veröffentlichten erschöpfenden Angaben. Die Hauptquelle bildet bis jetzt noch immer die stark veraltete Arbeit von Forbes und Hemsley (1886—1905), welche die Flora von ganz China, seine tropischen Teile, sowie die gegenwärtig zu Japan gehörende Insel Formosa, die Lichi-Inseln und Korea umfaßt. Für dieses Gebiet werden im ganzen 8376 Arten angeführt, welche Zahl unbedingt stark vermehrt werden muß. Von neueren Arbeiten besitzen wir zwei Verzeichnisse der Arten von der Flora Central Chinas, welche auf Grund eines umfassenden Materials von Diels (1901) verfaßt wurden. Im ganzen werden dort 3800 Arten angeführt. Laut freundlicher Mitteilung Dr. Handel-Mazzettis, gegenwärtig der beste Kenner der Flora Chinas, müssen für das von der Flora Forbes und Hemsleys umfaßte Gebiet nicht weniger als gegen 20—25 000 Arten angenommen werden. Für die Flora von Kwantung und Honkong werden von Dunn und Tutscher (1912) 2550 Arten angeführt. Nach der freundlichen Mitteilung von Merrill muß diese Zahl mindestens bis 3500 Arten vergrößert werden.

[9]) Zweifellos kann Arabien nach der Anzahl der Arten in zwei Gebiete geteilt werden, wenn man die Wüstengebiete ausscheidet; doch besitzen wir hierfür noch keine genügenden Angaben.

[1]) Battandier und Trabut (1902) führen für die Flora Algeriens und Tunis 3316 Arten an, wobei Tunis nicht selbständig betrachtet wird, weswegen wir die von Bonnet im Supplementband der Flora Algiers und Tunis (1910) mitgeteilte Anzahl anführen. Battandiers Arbeit war uns nicht zugänglich.

Der von Bonnet mit Baratte im Jahre 1896 herausgegebene Katalog der Gefäßpflanzen von Tunis stand nicht zu unserer Verfügung. Aus der oben mitgeteilten Anzahl bewohnen 1733 Arten auch Algerien.

[2]) Die von Richard angegebene Anzahl von Arten muß bedeutend vergrößert werden, was schon daraus ersichtlich ist, daß Chiovenda für diese Flora einige hundert, bis dahin für sie unbekannter Arten angibt (eine genaue Zahl können wir nicht feststellen, da wir zu unserer Verfügung bloß zwei seiner Schriften (1917) haben, in denen die Anzahl neuer Arten bis auf 203 gebracht ist).

Länder	Artenzahl	Quellen
Sahara	300[3])	Diels (1917)
Trop. Afrika	c. 13000[4])	Oliver, Thiselton-Dyer, Prain (1868—1930)
Kapland	c. 12000[5])	Harvey, Sonders, Thiselton-Dyer (1859—1925)
Madagaskar	5500[6])	Palacky (1906—07), Christensen (1932)
Nordamerika		
Grönland	390	Ostenfeld (1926)
Arktische Ins. Archipelag	204	Simmons (1913)
Arkt. N.-Amerika	450[1])	Malte (persönliche Mitteil.)
Alaska	1082	Coville (persönliche Mitteil.)
Canada[2])		
Nordwestl. nicht arktische	400	Malte (persönliche Mitteil.)
Brit. Columbia, Jukan, Manitoba, Saskatchewan	3000	" " "
Alberta	2300	" " "
Nicht arktisches Quebec, Ontario	3000	" " "
Prinz Edward-Ins., Neuschottland, Neu-Brunswick	1700	" " "
Neu-Fundland	900	" " "

[3]) Diels führt diese Zahl nur für Central Sahara an. Wir haben keine Angaben über die gesamte Zahl der Arten in der Flora der Sahara; Grubbs Flora von Sahara war uns nicht zugänglich. Neuerdings Maire (1933) nimmt für dieselbe Flora circa 457 Arten an.

[4]) Nach unserer Berechnung gegen 12 500 Arten. Jedoch in Anbetracht dessen, daß die Flora des tropischen Afrika, deren Herausgabe sich auf mehr als 60 Jahre hinausgezogen hat, stark vermehrt werden muß, haben wir diese Zahl auf rund 13 000 angeschlagen, obwohl aller Wahrscheinlichkeit nach sie noch höher sein muß. Leider standen uns von der neuesten Flora vom tropischen Westafrika von Hutchinson und Dalziel nur die 3 ersten Lieferungen zur Verfügung, auf Grund deren es schwer war, sich ein abschließendes Urteil zu bilden. Das von dieser Flora umfaßte Gebiet zieht sich über das ganze westliche tropische Afrika hin südlich vom nördlichen Wendekreis bis zu Kamerun, östlich bis zum Tsade-See ungefähr auf 150° östl. Länge, und entspricht dem „Oberen Guinea" der Tropischen Flora Afrikas von Oliver.

Die Verfasser bemerken in ihrem Vorwort, daß ihre Flora gegen 5000 Arten enthalten wird. Würde dieses sich in der Folge bestätigen, so muß die numerische Einteilung von tropisch Afrika vom Grund aus verändert werden. Deshalb sondern wir südwärts der Sahara eine Zone mit einer Anzahl unter 7000 Arten aus.

[5]) Harveys und Sonders, von Thiselton-Dyer weitergeführte Flora von Kapland umfaßt nur Angiospermen. Laut der Berechnung des letzteren Verfassers enthält sie „über 10 000 Arten". Nach unserer Berechnung und in Anbetracht dessen, daß die Pteridophyten und Gymnospermen in dieser Flora nicht einbegriffen wurden, wird diese Anzahl der Arten nicht unter 12 000 zu schätzen sein.

[6]) Die einst mit dem afrikanischen Festlande vereinigte Insel Madagaskar besitzt gemäß des von Palacky (1906—07) verfaßten Katalogs über 5000 Arten von Gymnospermen und Angiospermen, nach unserer genauen Berechnung 5824 Arten, die mit einem Fragezeichen bezeichneten nicht mitberechnet. Doch muß bei kritischer Betrachtung auch eine ganze Anzahl dieser Arten ausgemerzt werden. Hierzu aber kommen noch 490 Arten von Pteridophylen, welche in Christensens (1932) Verzeichnis angeführt werden, so daß im ganzen die für Madagaskar geltende Anzahl von Arten sich nicht minder als auf 5500 belaufen wird.

[1]) Simmons gibt (1913) 425 Arten an.

[2]) Für ganz Canada berechnet Malte (laut persönlicher Mitteilung) die Anzahl der Arten auf ungefähr 6000.

Länder	Artenzahl	Quellen
Vereinigte Staaten		
Nordweststaaten [3])	2980	Howell (1897—1903)
Felsen-Gebirge u. [4]) anschließende Gebiete	5897	Rydberg (1917)
Nevada, Utah u. Arizona nordwestlich von Colorado	3600	Tidestrom (1925)
Californien	4019	Jepson (1925)
Colorado	2912	Rydberg (1906)
Neu-Mexiko	2975	Wooton a. Standley (1915)
Prärien u. Niederungen des [5]) Centralteiles N.-Amerikas	3988	Rydberg (1932)
Centrale und Nordoststaaten [6])	4885	A. Gray (1908)
Südoststaaten [7])	6680	Small (1913)
Mittelamerika		
Gesamtzahl	12283	Hemsley (1866—68)
Nord-Mexiko	3040	Hemsley (1866—68)
Süd-Mexiko	7000 [8])	Hemsley (1866—68)
West-Indien [1])		
Cuba	c. 7000	Leon (persönliche Mitteil.)
Porto Rico	3777 [2])	Britton a. Wilson (1924—1926)
Bahama-Inseln	1051	Britton a. Millspoug (1920)
Südamerika		
Venezuela	6800	Knuth (1926—28)
Brasilien	40000 [3])	Hoehne (1922)

[3]) Nördlich von Canada, westlich von Utah und südlich von Britisch Columbia.

[4]) Colorado, Utah, Wyoming, Idaho, Montana und östlich bis zum 102° Br. mit Einschluß des westlichen von Nebraska, von Süd- und Nord-Dakota, Saskatchewan und Alberta und südlich von 55° nördl. Breite und endlich des Gebiets von Kootenay von Britisch Columbien.

[5]) Kansas, Nebraska, Iowa, Minnesota, Süd- und Nord-Dakota, die südlichen Teile Manitobas, Nord-Missouris und die östlichen Teile Colorados und Montanas.

[6]) Das Florenareal: nördlich 48° n. Br. vom St. Laurentius Golf zum Lake Superior bis zu nordwestlich Minnesota und Jowa; westlich — 96° Länge; südlich — die südlichen Grenzen von Kansas, Missouri, Kentucky und Virginia. Einbegriffen sind die Abarten (Varietäten).

[7]) Das Florenareal: nördlich — nördliche Grenzen von Süd-Carolina, Tennessee, Arkansas und Oklahama; westlich — der Meridian 100° Länge.

[8]) Hemsley teilt für Süd-Mexiko 6245 Arten mit. Gegenwärtig muß diese Anzahl stark erhöht werden, was schon daraus ersichtlich, da Standley (1920—26) für Mexiko 6784 allein Gehölzarten angibt. Für die übrigen Teile Mittelamerikas teilt Hemsley folgende Zahlen offenbar nur in ihnen einheimisch und in Mexiko und andere Teile Mittelamerika nicht vorkommend: Guatemala — 1609, Nicaragua — 984; Honduras und S. Salvador — 160; Costarica — 1140. Für die Zone vom Panama-Kanal teilt Standley (1928) 1455 Arten mit.

[1]) Die zwei veröffentlichten Bände der Flora von Porto Rico nur Pteridophyten und Angiospermen enthaltend.

[2]) Für die Flora Jamaikas sind bis jetzt 4 Bände von Fawcett und Rendle (1910—26) veröffentlicht worden, welche nur folgende Familien enthalten: Orchidaceae und Dicotyledonen von Piperaceen bis Umbelliferen, mit gegen 2000 Arten.

[3]) In Martius Flora Brasiliens, die von Eichler und Urban (1840 bis 1906) fortgesetzt wurde, wird laut Dr. Herters Berechnung (1930) eine Anzahl von 22 767 Arten angegeben. Diese Anzahl muß zufolge den in Arbeiten Hoehnes über die Flora Brasiliens (1922) enthaltenen Angaben bis auf wenigstens 40 000 Arten erhöht werden.

Länder	Artenzahl	Quellen
Chile	5500	Reiche (1907)
Paraguay	4220	Hassler (1927) — persönliche Mitteilung v. R. Parodi
Uruguay	2234	Herter (1930)
Feuerland	615	Albow (1904)
Australien[4])		
West-Australien	4348	Audas (1929)
Süd-Australien	2208	Audas (1929)
Victoria	2171	Audas (1929)
Neu-Süd-Wales	3773	Audas (1929)
Queensland	4395	Audas (1929)
Nord-Australien	2248	Audas (1929)
Tasmanien	1127	Audas (1929)
Neu-Seeland	1843	Cocayne (1928)

[4]) Die allgemeine Anzahl der höheren Pflanzen-Arten Australiens beläuft sich laut Verzeichnis von Audas (1929) auf 12 049, wovon 9086 Arten endemisch sind.

Benennungen der Inseln	Artenzahl	Quellen
Nördl. Eismeer:		
Island	375	Hansen (1930)
Spitzbergen	137	Tolmatschew (1931)
Bären-Insel	55	„ „
Nowaja Semlja	200	„ „
Waigatsch	186	„ „
Franz-Josefs-Land	37	„ „
Dickson-Ins.	104	Tolmatschew (1930)
Sibirjakow-Ins.	62	Tolmatschew (1931)
Grönland	390	Ostenfeld (1926)
Arkt. Amer. Archipelag	204	Simmons (1913)
Atlantischer Ozean (Nördl. Teil).		
Bermuda-Ins.	165[1])	Britton (1918)
Azoren-Ins.	+ 478	Hemsley (1885)
Madeira	+ 648	Hemsley (1885)
Kanarische Ins.	1552[1])	Pittard et Proust (1908) u. Lindinger (1926)
Cuba	c. 7000	Leon (persönliche Mitteil.)
Bahama-Ins.	1051[2])	Britton u. Millspough (1920)
Porto Rico u. Jungfrau-Inseln	3777	Britton u. Wilson (1925—1926)
Mittelmeer:		
Balearen	1280	Knoche (1923)
Corsica	1590	Fiori (1896)
Sardinien	1534	„ „
Sizilien	1796	„ „

[1]) Die oben angeführte Zahl bezieht sich ausschließlich auf die spontane, aborigene Flora; die eingeschleppten Pflanzen mitgerechnet für die Bermuda-Inseln, wird die Anzahl von 1196 Arten mitgeteilt.

[1]) Pittard und Proust führen für die Kanarischen Inseln 1352 Arten an; jedoch laut dem Verzeichnis Lindingers müssen dieser Anzahl noch 200 Arten hinzugefügt werden.

[2]) Auf allen Inseln des Bahama Archipelags nach Taylor 894 Arten.

Benennungen der Inseln	Artenzahl	Quellen
Malta	716	Jaccard (1902)
Cypern	1170	Thompson (1906)
Atlantischer Ozean (Südl. Teil)		
Ascension	+ 8	
St. Helena	+ 62	Hemsley (1885)
Fernando Noronha	+ 58	
Tristan da Cunha	+ 29	
Indischer Ozean.		
Ceylon	3074	Willis (1911)
Java	c. 5000	Koorders (1911—1926)
Borneo	11000	Merrill (persönliche Mitteil.)
Sokotra	584	Balfour (1888)
Seychellen	338	Baker (1878)
Mauritius	869	
Aldabra	× 71	Voeltzow (1902)
Madagaskar	5500	Palacky (1906—07); Christensen (1932)
Rodrigues	+ 176	
Amsterdam	+ 16	Hemsley (1885)
St. Paul	10	
Großer Ozean		
Komandor	252	Fedtschenko (1906)
Kurilen	768	Hulten (1933)
Sachalin	792	Miabe (1915)
Juan Fernandez	+ 102	
Molukken	+ 367	Hemsley (1885)
Galapagos	+ 332	
Hawaii	999	Hillebrand (1888)
Japanische Inseln	5727	Matsumura (1904—12)
Formosa	3265	Sasaki (1928)
Philippinen	10000	Merrill (persönliche Mitteil.)
Neue Hebriden	569	Guillaumin (1932)
Neu-Seeland	1843	Cockayne (1928)
Tasmanien	1127	Audas (1929)
Antarktischer Ozean:		
Kerguelen	+ 21	
Auckland	+ 85	
Makariae	+ 16	Hemsley (1885)
Campbell	+ 61	
Chatam	+ 5	
Falkland	+ 115	

III.

Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Artenzahl und Einteilung der Erde auf pflanzengeographischem Gebiete auf dieser Grundlage.

Die von uns eben besprochenen Angaben zeugen in erster Reihe über das Abnehmen der Artenzahl in den nördlich und südlich vom Äquator wachsenden Floren. Nehmen wir als Beispiel den Meridian

der 80° östlichen Länge, welcher Indien durchkreuzt, so stellen wir folgende extreme numerische Abweichungen fest: über 20 000 Arten für Indien und gegen 200 für die arktische Zone Asiens, oder, falls wir die auf dieser Länge gelegenen Inseln besonders berücksichtigen: Ceylon mit 3074 Arten in der Äquatorialzone und die Insel Sibirjakows mit 62 in der Polarzone, mit anderen Worten wird im ersteren Fall die Verschiedenheit zwischen der Zusammensetzung beider Floren über 19 800 Arten, in letzteren 3012 Arten sein. Die Polarzone wird im ersteren Falle nur ca 1%, im letzteren — ca. 2% den Arten der Aequatorialzone entsprechen.

Ein ebenso starkes Abnehmen der Arten findet gleichfalls in der Richtung vom Äquator zur südlichen Polarzone statt; wenn dieses in der südlichen Halbkugel weniger stark hervortritt, so nur dank dem Fehlen von Festländern auf gleich weit von Äquator entfernten Zonen, als in der nördlichen Halbkugel, jedoch mit Ausschluß des Antarktischen Festlandes, das schon außerhalb des Bereichs des Pflanzenwachstums bleibt. Aber auch hier, in Südamerika, stellen wir ein analoges Abnehmen der Arten fest, da für seine Äquatorialzone das Vorhandensein von wahrscheinlich mehr als 40 000 Arten angenommen werden muß, wogegen die Flora des Feuerlandes nur 614 solcher zählt.

Diese Verarmung der Pflanzenwelt nördlich und südlich vom Äquator, welche die erste Gesetzmäßigkeit, die wir auf Grund der zu unseren Verfügung stehenden Angaben feststellen können, erklärt sich unbedingt durch das Sinken der Temperaturverhältnisse, wobei das Abnehmen der Artenzahl, bei gleichen übrigen Bedingungen der Bewohnung dem Sinken der Temperatur parallel verlaufen mußte, da jedoch letzteres nicht stattfindet, so wird diese Parallelität durch das Wirken anderer Faktore, besonders durch die Veränderung der Feuchtigkeitsbedingungen gehemmt. So haben wir für die subtropischen Wüstenzonen eine Abnahme der Artenzahl für Afrika, z. B. bis auf 300 Arten (in Central Sahara) die jedoch nachher, bei fernerem Vordringen nach Norden sich wieder erhöht, z. B. bis auf 3000 Arten in Algerien, mehr als 5500 Arten auf der Iberischen Halbinsel, um nachher in nördlicher Richtung einer weiteren Abnahme Platz zu machen, schon unter der Wirkung des Sinkens der Temperaturbedingungen.

Dieses Sinken der Artenzahl unter der Wirkung der Abnahme der Feuchtigkeit tritt deutlich beim Studium der Steppenzonen hervor. So teilt Alechin (1931) interessante Angaben im bezug auf die verschiedene Artensättigung der Pflanzenwelt in der verschiedenen Steppentypen mit.

Nördliche Steppen[1]).

Pensa Gouv. Steppen — einige Bezirke . . .	42 Arten
Pensa Gouv. Steppen — andere Bezirke . .	47 Arten
Orel Gouv. Steppen nördwestl. Teil	44 Arten
Kursk Gouv. Steppen nördwestl. Teil	48 Arten
Kursk Gouv. Steppen südöstlicher Teil . . .	38 Arten

[1]) Vom Norden zum Süden auf Flächen von 1 m².

Südliche Stippa — Steppen.

Charkow Gouv. Steppen . . . . 25 Arten
Askanja-Nova Steppen . . . . 12 Arten
Salsk — Steppen . . . . 12 Arten[2])

Diese Angaben ergeben ein deutliches Bild der Steigerung der Arten, Sättigung der Bezirke in der Richtung vom Süden zum Norden, was seinerseits unbedingt mit der erhöhten Anzahl der Niederschläge in Beziehung steht.

Somit stellt das Sinken der Artenzahl in der Richtung vom Äquator zum Norden und Süden in den subtropischen Wüsten und in den Steppenzonen, welches nicht nur durch das Sinken der Temperatur, sondern auch durch das Abnehmen der Anzahl der Niederschläge hervorgerufen wird, die zweite von uns festgestellte Gesetzmäßigkeit.

Als dritte Gesetzmäßigkeit müssen wir das augenscheinliche Abnehmen der Artenzahl in Europa in West-östlicher Richtung annehmen, welches unbedingt mit der Abnahme der Feuchtigkeitsbedingungen in Beziehung steht. Nehmen wir z. B. eine zwischen 50 Grad und 55 Grad nördl. Breite gelegene Zone, so stellen wir folgende numerische Zusammensetzung der Floren in west-östlicher Richtung fest: Deutschlands—2609, Polen—2396, Kursk Gouv.—1280, Tambow Gouv.—1150, Ufa Gouv.—976 Arten.

Kuppfer (1925 p. 75) teilt eine ganz analoge Erscheinung mit für folgende Gebiete (in östlicher Richtung) auf einer Fläche von auf je 100 km Länge verschwindenen durchschnittlichen Zahl der Arten: Süd-Schweden—49, Brandenburg—37, Preußen—31, Leningrad-Pskov—14, Ost-Baltische Provinzen—12 Arten.

Ein ebensolches Abnehmen der Arten in westöstlicher Richtung findet in Nord-Afrika statt: Marokko und Algerien zählen bis 3000 Arten, während in Ägypten ihrer nur gegen 1500 sind.

Eine analoge Verarmung der Flora durch Abnahme der Feuchtigkeit, hervorgerufen beim Vordringen ins Innere des Festlands findet im gemäßigten Asien statt, und zwar so, daß es hier natürlich in gegenseitiger, ost-westlicher Richtung verläuft. Die ungenügenden statistischen Angaben sowohl als unsere geringe Kenntnis der asiatischen Flora, lassen diese Tatsache weniger, als es bei der europäischen Flora der Fall ist, zum Vorschein gelangen, und doch ist sie auch hier vollkommen offenbar.

Neuerdings widmete Gams (1931, 1932) eine Anzahl von Arbeiten der Frage über die Wechselwirkungen der Bedingungen der Jahressumme der Niederschläge in Beziehung zur Meereshöhe als Ausdruck den die Arealgrenzen bestimmenden Faktoren. Aus der Voraussetzung ausgehend, daß alle Landpflanzen von Wasserpflanzen abstammen, kommt man zum Schlusse, daß die ganze „Entwicklung der Landflora im wesentlichen eine fortschreitende Anpassung an immer kontinentalere Lebensbedingungen ist. Darum müssen wir die

---

[2]) Alle oben mitgeteilten Angaben beziehen sich auf plakore Bezirke und stellen Mittelgrößen von manchmal großen Anzahlen von 1 m² dar (bis zu 100).

an das ausgeglichendste und feuchteste Klima als Rest der ältesten Landflora ansehen". Bei dem Vordringen gegen das Innere der Kontinente, sowie beispielsweise von der Peripherie der Alpen gegen das innere der Alpentäler wird der ozeanische Charakter des Klimas durch den kontinentalen ersetzt, mit dementsprechenden qualitativen und zweifellos quantitativen Veränderungen der Flora.

Dieselbe Erscheinung ist schon längst bei den Halbinseln des Mittelmeergebiets festgestellt worden, deren westlicher Teil sich durch feuchtere klimatische Bedingungen und reichere Flora auszeichnen, während der östliche eine den Niederschlägen entsprechende Reduktion aufweist (Rikli 1912).

Als vierte Gesetzmäßigkeit müssen wir die gleich bei Betrachtung der von uns mitgeteilten Karte in die Augen fallende Anpassung des Reichtums der Arten an die Bergmassive halten. Dieser Umstand steht in erster Reihe mit den durch letzteren hervorgerufenen Bedingungen des Klimas im Zusammenhang, besonders in Hinsicht der Steigerung der Feuchtigkeit. Außerdem werden die Konkurrenzbedingungen noch durch die Verschiedenheit derjenigen des Reliefs und des Substrats geschwächt, wodurch die Möglichkeit zum Wachstum einer größerer Anzahl von Arten gegeben ist. Eine nicht unwichtige Rolle in bezug auf das letztere spielt der Charakter der Gebirge als Zufluchtsorten, die die Erhaltung von vielen Arten, welche auf gegebenen Flächen infolge der Veränderung der Bewohnungsbedingungen vernichtet wurden, begünstigte.

Als fünfte endlich müssen wir den Zusammenhang des numerischen Reichtums der Arten mit den älteren Floren, welche sich verhältnismäßig wenig verändert erhalten, bezeichnen.

Erläuterung zu der Karte.

Vergleichen wir jetzt die von uns erhaltene kartographische Verbreitung der Artenzahl auf der Erde mit der Karte[1]) der Verbreitung der Pflanzentypen. Zu allererst können wir feststellen, daß die arktische Zone in den von Ostenfeld (1902) angenommenen Grenzen, welche die Skandinavische Halbinsel nicht umfassen, als nicht mehr als 500 Arten enthaltend charakterisiert werden kann.

In Europa mehr südwärts können wir eine Zone ausscheiden, deren Artenzahl nicht 2000 übersteigt. Diese Zone umfaßt die Britischen Inseln, Skandinavien und ganz Ost-Europa. In West-Europa sind Floren mit weniger als 2000 Arten in Belgien und Dänemark anzutreffen, doch müßte man vielleicht diese Länder, auf Grund des geringen Umfangs der von ihnen eingenommenen Territorien, zu den übrigen Teil West-Europas mitrechnen. In den von uns angenommenen Grenzen entspricht diese Zone ungefähr dem Europäisch-Sibirischen Pflanzengebiet in Teile der Nadelholzwälder-Zone von

[1]) Diejenigen Gebiete, bei denen die Anzahl der Arten auf der Karte nicht angegeben ist, infolge mangelhafter Daten, sind zu der einen oder anderen numerischen Zone provisorisch und laut annähernder Berechnung, übertragen worden.

West-Europa und den Wald- und zugleich Steppengebiet von Ost-Europa.

Südlicher in West-Europa treffen wir eine Steigerung der Artenzahl an (über 2000) und falls wir diese Zone auf Mitteleuropa beschränken, z. B. innerhalb den Grenzen der Verbreitung der Laubwälder, so können wir die Artenzahl ihrer Flora als von 2000 bis 3000 berechnen.

Noch südlicher, schon inmitten der Grenzen des Mittelmeergebiets und dessen Flora, treffen wir ein weiteres Anwachsen der Artenzahl an, welche schon 3000, jedoch nicht über ungefähr 7000 Arten, übersteigt. Aller Wahrscheinlichkeit nach muß der größte Teil Frankreichs zur vorgehenden Zone gerechnet werden; doch verfügen wir für eine solche Einteilung nicht über genügende Angaben und berechnen die Gesamtheit seiner Flora, welche fast die Anzahl von 4000 Arten erreicht.

Die westliche Grenze der ersten der oben erwähnten Zone mit 2000 bis 3000 Arten verläuft ungefähr längs der östlichen Grenze Polens und Rumäniens, so daß sie in Osteuropa nur durch die Flora der Krim vertreten wird. Dieser Umstand erklärt sich ohne jeglichen Zweifel durch das Abnehmen der Feuchtigkeitsbedingungen, welches unter anderem auch durch das Erscheinen ungefähr auf derselben Breite der östlichen Grenze einer Anzahl von Arten, wie z. B. der Buche, des *Carpinus betulus*, des Epheus usw., die weiterhin schon vereinzelt nur in der Krim und ganz isoliert in Südrußland auftreten. Die dritte Zone mit 3000 bis 7000 Arten ist in Ost-Europa gar nicht vertreten.

So sehen wir, daß die Karte der Pflanzentypen, sowie diejenige der Artenzahl, wie sie von uns aufgesetzt wurde, in mancher Hinsicht zusammentreffen. Als eine besondere Verschiedenheit muß das oben erwähnte Abnehmen der Anzahl der Arten in den Laubwäldern Ost-Europas erwähnt werden, wodurch sie in dieser Hinsicht den nördlich erscheinenden Nadelholzwäldern gleichgestellt werden.

In Asien folgt der arktischen Zone mit einer Anzahl nicht über 500 Arten eine andere, wo die Anzahl der ihre Flora bildenden Arten ganz wie in Europa der Fall ist, zwischen 500 und 2000 schwankt. Diese Zone entspricht vollkommen dem asiatischen Teil des europäisch-sibirischen und teilweise des zentralasiatischen Steppen-Gebiets, welches die Zonen der Nadelholzwälder und teilweise der Steppen Asiens umfaßt.

In Zentralasien stellen wir südlicher ein bedeutendes Abnehmen der Artenzahl fest, dem Wüstencharakter der Pflanzenwelt entsprechend, so daß diese Anzahl stellenweise sogar 600 Arten nicht erreicht. Diese Verarmung der Flora macht bei der Annäherung an die Gebirgsketten einem jähen Steigen ihrer Artenzahl Platz, infolgedessen wir ganz Vorder- und Gebirgsmittelasien zur Zone mit über 3000 Arten rechnen müssen, wobei letztere höchstwahrscheinlich die

[1]) Die Wüstenrayons von Belutschistan, der nordwestlichen Teile Indiens und Arabien haben wir provisorisch in eine Zone mit einer Angabe von 500 bis 2000 Arten ausgesondert.

Zahl von 7- bis 8000 (in Kleinasien) erreichen. So stellen wir hier das vollständige Fehlen der von uns für West-Europa aufgestellten von 2000 bis 3000 Arten zählender Zone fest. Sie tritt jedoch südlicher in West-Asien auf, nämlich in Arabien[1]), wo die Anzahl der Arten wiederum nicht 2 bis 3000 übersteigt, ebenso im Fernen Osten in Korea und der Mandschurei, wozu wir gleichfalls das Wladiwostock-Gebiet rechnen.

In Süden und Süd-Ost-Asien: Indien, Indo-China und China (höchstwahrscheinlich in seinem subtropischen Teil) steigt die Anzahl der Arten jäh bis mehr als 20 000, der Flora der paläotropischen und ostasiatischen subtropischen Wäldern entsprechend. Für das gesamte Malesien, die Malaya-Halbinsel, Celebes, die Molukken und Sunda-Inseln, sowie Neu-Guinea einbegriffen, berechnet Merrill (1921) die Anzahl der Arten als 40 000 erreichend; gegenwärtig muß sie, laut seiner liebenswürdigen Mitteilung, schon 45 000 erreichen, weswegen wir auf unserer Karte dies Gebiet als ganzes betrachten, ohne die Anzahl der Arten der einzelnen Inseln in Betracht zu ziehen.

In Afrika stellen wir eine weitere Verarmung der Flora, welche wir schon in Syrien, Palästina und Arabien gesehen, fest. Nur der westliche Teil Nord-Afrikas, Marokko und Algerien miteinbegriffen, zählt in seiner Flora bis etwa 3000 Arten. Weiter in östlicher Richtung, von Tunis beginnend, tritt ein ferneres Sinken der Artenanzahl ein, welche hier nicht 2000 erreicht. Eine noch größere Verarmung findet südlicher statt, in Zentral-Sahara, wo nur die Zahl von 300 Arten erreicht wird, wobei stellenweise nur 10 bis 20 Arten auftreten. Im Nordöstlichen Afrika, im Abessinischen Hochland findet wiederum ein Steigen der Artenzahl statt, welche hier zweifellos nicht weniger als 2- bis 3000 erreicht (s. Seite 51).

Weiterhin in südlicher Richtung, ungefähr von den nördlichen Wendekreis an, beim Eintreten in die paläotropische Gegend Afrikas, beginnt eine jähe Steigerung der Artenzahl, welche über 12 000 erreicht. Das von der Flora Olivers eingenommene Gebiet zählt bis auf 13 000 Arten; es muß aber entschieden in einen nördlichen, dem Rayon der Flora Hutchinsons und Dalziels entsprechenden Teil mit einer Minderanzahl von 7000 Arten und einen südlicheren Teil, augenscheinlich mit einer größeren Anzahl von Arten geteilt werden, weshalb wir dasselbe auch auf zwei Zonen teilen.[2])

In der südafrikanischen Steppenprovinz muß unbedingt ein Abnehmen der Anzahl der Arten eintreten; doch verfügen wir über keinerlei Angaben, um den Umfang dieser Verringerungen festzustellen. Provisorisch zählen wir diesen Teil Ost-Afrikas als zur 3 bis 7000 Arten enthaltenden Zone.

Vom südlichen Wendekreis an tritt nach Süden hin eine jähe und äußerst interessante Steigerung des Artenkomplexes der Flora ein. Dieser unerwartete Reichtum der Flora auf der äußersten südlichen Spitze Afrikas, welcher ungefähr denjenigen seiner tropischen Flora

---

[2]) Chevalier (1933) nimmt für die französischen Gebiete in tropisch Afrika 10 000 Arten an (gegenwärtig sind gegen 8000 Arten bekannt).

entspricht, bewog De Candolle (1855. II) zum Schlusse zu gelangen, daß die Erklärung dieses Umstandes in den vorher im vergangenen geologischen Perioden wirkenden Bedingungen zu suchen ist, im Zusammenhang, womit die Flora Kaplands nur als eine Fortsetzung einer reicheren, verschiedenartigeren klimatischen Bedingungen entsprechenden anzusehen ist, wobei sie auch auf einem gegenwärtig verschwundenen Festlande herrschte, dessen Nachwirkungen sie gegenwärtig repräsentiert.

Die Flora von Harvey (1859—1900) erstreckt sich auf die eigentliche Kapkolonie und einen großen südwärts vom südlichen Wendekreis gelegenen Rayon, der eine Reihe von verschiedenartigen physisch-geographischen Bedingungen aufweist, weshalb er wiederum aus Mangel an genauen Daten von uns provisorisch auf zwei Zonen geteilt werden muß, bei Aussonderung des Wüstenrayons in eine selbständige Zone mit einer Anzahl bis 3000 Arten.

Auf den übrigen südlichen Teil, die eigentliche Kapkolonie, fällt dann wahrscheinlich eine Anzahl von nicht mehr als 7 bis 8000 Arten.

Zu Nordamerikas arktischer Zone wird Grönland, der arktische Insel-Archipelag und der arktische Teil Kanadas nördlich von der Grenze der Verbreitung der Bäume gerechnet. Dieser letztere zieht sich, laut den Angaben Malte's in Kanada von den Grenzen Alaskas durch den unteren Teil der Mackenzie River's-Delta bis zum nördlichen Punkt Fort Churchill, dem westlichen Ufer des Hudson Bai's, späterhin von dem in der Entfernung von einiger Meilen nördlich von Richmond Gulf gelegene Punkt bis zur nördlichen Spitze Labradors. Die Anzahl der Arten beläuft sich hier auf 450. An diese Zone grenzt das schon nicht arktische, doch an Pflanzen sehr arme nordwestliche Gebiet mit 400 Arten, folglich weniger als sogar die arktische Zone deren enthält.

Die Anzahl der Arten in Labrador ist uns nicht sicher bekannt, so daß wir sie auf ungefähr von 500 bis auf 2000 einschätzen, indem wir sie als denjenigen von New-Foundland und Neuschottland analog annehmen.

Die arktische Zone in Alaska muß wahrscheinlich mit einer Zahl bis 500 Arten ausgesondert werden, was wir provisorisch auch tun.

Weiterhin südlich fängt das Anwachsen der Anzahl der Arten an, so daß in den übrigen Teilen Kanadas wir ihrer schon bis 3000 zählen. Eine gleich große Anzahl ist auch in den nordwestlichen Staaten, westlich von Utah und nördlich von Californien vorhanden, um sich weiterhin zum Westen rasch zu erhöhen. Die Anzahl der Arten in den Rocky Mountains und den sich an sie anschließender Gebiete, deren nördlichste Spitzen in Kanada eindringen, beläuft sich schon auf 6000. Weiterhin in östlicher Richtung, im Prärien-Gebiet und im Gebiet des Zentralteiles Nordamerikas existieren gegen 4000 Arten, während die Flora der zentralen und nordöstlichen Staaten schon aus gegen 5000 besteht. Eine ähnliche Anzahl — über 4000 Arten — sind in Californien vorhanden, östlicher jedoch in Arizona und Neu-Mexiko beläuft sich ihre Anzahl, infolge des immer stärker kontinental werdenden Klimas, auf nicht ganz 3000.

Beim Vordringen westlich vom 100°-Meridian tritt eine schroffe Veränderung ein, infolge des immer größer werdenden Reichtums der Flora, welche in den südöstlichen Staaten, Florida miteinbegriffen, beinahe aus 6700 Arten besteht.

In Nord-Amerika haben wir einen bedeutend größeren Reichtum der Flora, als in der entsprechende Zone der alten Welt, was sich durch die verschiedene orographische Beschaffenheit des Landes erklärt, welche die vollständige Vernichtung der Pflanzen während des Eiszeitalters verhinderte.

Über Zentral-Amerika besitzen wir die wertvolle Angabe über die numerische Anzahl der Flora von Hemsley (1866—68). Er beansprucht für das gesamte Mittel-Amerika das Vorhandensein von 12 233 Arten höherer Pflanzen, wovon 8375 endemisch sind. Bei der Absonderung Nord-Mexikos (mit ärmerer Flora) vom Süd-Mexikos kommen auf das erstere 3040 und auf das letztere 6245 Arten. Doch muß diese letzte Zahl ohne Zweifel stark erhöht werden, weswegen wir diesen Teil Mexikos als zu der Zone mit über 7000 Arten gehörend rechnen müssen, d. h. analog den tropischen Floren; hierzu rechnen wir auch Westindien als Gesamteinheit betrachtet. Bei solcher Betrachtung wird Westindien höchstwahrscheinlich gegen 10 000 Arten zählen, da allein aus der Insel Cuba, laut der freundlichen Mitteilung Leon's, welcher gegenwärtig ihre Flora verfaßt, gegen 7000 Arten existieren.[1])

Über Südamerika haben wir durchaus nicht erschöpfende Angaben. Für die Flora Brasiliens, muß der Artenzahl unbedingt bis auf 40 bis 45 000 angenommen werden. Für Argentinien fehlen uns erschöpfende Angaben. In den zu unserer Verfügung stehenden zwei Bänden der Flora von Haumann wird die Anzahl der Gymnospermen auf 1531 und der Dicotyledonen (von *Cyperaceae* bis *Droseraceae*) auf 861 Arten berechnet. Die Flora Argentiniens wird von uns im ganzen bis auf 7000 Arten geschätzt.

Die Flora von Bolivien, Peru und Ecuador schätzen wir auf Grund von Angaben, laut persönlicher Besprechungen von N. I. Vavilov mit Dr. Rusby, Williamt und Dalgen, auf 10 bis 15 000 Arten.

Im südlichen Teil von Peru und im nord-westlichen Teil Chiles sondern wir das Wüstengebiet aus, indem wir die Zahl der Arten seiner Flora in den Grenzen von 500 bei 2000 feststellen.

In Australien stellen wir gleichfalls eine bedeutende Analogie des numerischen Komplexes der Flora mit der Verbreitung ihrer Arten fest. Die nordöstlichen, östlichen, sowie westlichen Teile Australiens zeichnen sich durch die numerisch reichste Flora, bis über 3000 Arten enthaltend, aus. Im Gegensatze hierzu sinkt die Anzahl der Arten in den nördlichen, südlichen und südwestlichen Teilen Australiens, der Pflanzenwelt der Provinz Eremaea entsprechend; hier schwankt sie zwischen 2000 bis 3000 Arten.

---

[1]) Urban (1898—1928) führt für die Antillen 2899 Arten an, von denen 1048 (oder 33,39%) endemisch sind.

Im Wüstengebiet Australiens muß die Zahl der Arten entschieden vermindert werden, weshalb wir aus Mangel an genauen Daten dieselbe in den Grenzen von 500 bis 2000 Arten für richtig halten.

Auf den Inseln stellen wir überall eine bedeutende Verarmung der Flora fest im Vergleich mit derjenigen der ihnen nächstgelegenen Teile des Festlandes; auf isolierten, besonders vulkanischen, Inseln beschränkt sich die Anzahl der Arten manchmal auf Einheiten, z. B. zählt die Insel Ascension nur acht Arten.

Wir haben versucht, die von uns erhaltene numerische Verbreitung der Arten über die Erde auf unserer Karte nach Zonen oder Gebieten einzuteilen, deren Anzahl auf Grund der Vergleichung mit der Einteilung solcher nach den Vegetationstypen durchgeführt wurde. Im ganzen haben wir fünf solcher Zonen festgestellt enthaltend: 1. bis 500, 2. von 500 bis 2000, 3. von 2000 bis 3000, 4. von 3000 bis 7—8000, 5. über 7—8000 Arten. Die Durchführung der Grenzen zwischen diesen einzelnen Gebieten bietet infolge der oben erwähnten Schwierigkeiten in bezug auf die numerischen Angaben unüberwindliche Hindernisse, weswegen wir gezwungen waren, sie nur ungefähr und rein schematisch aufzustellen.

LITERATUR.

Alboff, N. Essai de Flore raisonée de la Terre de Feu. Anal. d. Museo de la Plata. Sect. bot. I. 1902.

Arwidsson, T.: Über einige ... auf Waigatsch gesammelte Gefäßpflanzen. Bot. Notis. Nr. 4—6. 1933.

Audas, I. General observations on the Australian Flora. Austr. Assoc. for the Advance. of Science. 1929.

Bailey. The Queensland Flora. I—VI. 1899—1902.

Baker, I. Flora of Mauritius and the Seychelles. 1877.

Battandier et Trabut. Flore analytique et synoptique de l'Algerie et de la Tunisie. 1902.

Balfour, I. Botany of Socotra. 1888.

Beck v. Managetta. Flora v. Niederösterreich, I—II. 1890—93.

Bentham, G. Handbook of the British Flora. 1924.

Blytt, A. Handbog i Norges Flora. 1906.

Blatter, E. Flora arabica. I—IV. Rec. of the Bot. Survey of India. VIII, No. 1—4 (1919—1923).

Bonnet, E. Geographie botanique de la Tunisie. Journal de Botanique IX. 1895.

Bouloumoy, L. Flore du Liban et de la Syrie. 1930.

Britton, N. Flora of Bermuda. 1918.

Britton & Millspough. The Bahama Flora. 1920.

Britton & Wilson. Botany of Porto Rico and the Virgin Islands. Vol. V. 1924—1925, VI. 1925—1926.

Brooks, C. E. The Evolution of Climate. 1925.

Brooks, C. E. Climate through the Ages. 1926.

Broun, A., and Massey, R. Flora of the Sudan. 1929.

Brown, R. General Remarks on the Botany of Terra Australis in Flinder's Voyage II. App. No. III. 1814.

Cedercreutz, C. Vergleichende Studien über die Laubwiesen im westlichen und östlichen Nyland. Acta Bot. Fenn. 10. 1931.

Chevalier, A. Le territoire geo-botan. de l'Afrique trop. nord.-occ. Bull. Soc. bot. Fr. 80. 1933.
Chiovenda, E. Flora Somala. Roma. 1929.
Chiovenda, E. Pl. novae.... e regione Aethiopica. Bull. Soc. bot. Ital. 1917.
Christensen, C. The Pteridophyta of Madagascar. Dansk. Bt. Arktiv. B. 7 1932.
Cockayne, L. Vegetation of New Zealand. Sec. ed. Veget. d. Erde. XIV. 1928.
Coutinho, A. Flora de Portugal. 1913.
De Candolle, A. Géographie botanique raisonée. II. 1855.
De Candolle, A. Origine des plantes cultivées. 1883.
Diels, L. Beiträge zur Flora des Tsin-ling-shan und andere Zusätze zur Flora von Central China. Engl. Jahrb. XXXVI. Beibl. 82.
Diels, L. Beiträge zur Flora der Zentral Sahara und ihrer Pflanzengeographie. Engl. Jahrb. B. 54. Beibl. 120. 1917.
Diels, L. Die Flora von Central China. Engl. Jahrb. XXIX. 1901.
Diels, L. Die Pflanzenwelt von West Australien. Veg. d. Erde. VII. 1906.
Drude u. Schenck. Handbuch d. Botan. III. 2. 1887. (Die gegenwärtige Verteilung der Ordnungen des Systems in den Florenreichen.)
Dunn S. T. and Tutcher W. I. Flora of Kwantung and Hongkong (China). Kew Bull. Add. Ser. 19. 1912.
Durand E. et Baratte G. Florae Lybicae prodromus. 1910.
Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. II. 1882.
Fawcett & Rendle. Flora of Jamaica. I (1910), III (1914), IV (1920), V (1926).
Fedtschenko B. Flore des iles du Commendeur. Cracowie. 1906.
Fiori, A. Flora analitica d'Italia. I—III. 1896—1908.
Fiori, A. Nuova Flora Analitica d'Italia. 1923—25.
Fischer. Indian Forester. Vol. 33 p. 355. 1907 (nach Mitteil. W. Turrill).
Forbes, F., and Hemsley, W. Index Florae sinensis. The Journ. of Linn. Soc. XXIII, XXVI, XXXVI. 1886—1905.
Fritsch, K. Exkursionsflora für Österreich. 3. Aufl. 1922.
Gams, H. Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde. 1931. Nr. 9/10; 1932 No. 1/2, 5/6.
Gams, H. Das ozeanische Element in der Flora der Alpen. Jahrb. d. Ver. Schutz d. Alpenpfl. III. 1931.
Garcke, A. Flora von Deutschltnd. 22. Ausg. 1922.
Gray. A. Handbook of Flowering Plants and Fern of Central and Northeastern Unit. States and Adjacent Canada. Ed. 7. 1908.
Grisebach, A. Catalogus plantarum Cubensium. 1866.
Guillaumain, A. Au sujet de la flore des Nouvelles Hebrides. C. R. de la Soc. de biogeographie IX, No. 75. 1932.
Hansen Molholm. Studies on the Vegetation of Iceland. The Botany of Iceland. III, 1. 1930.
Hansen, O., and Lid, G. Flowering plants of Franz-Josef-Land. Norges Svalbard og ishavs under Sokelser. No. 39. 1932.
Harshberger, I. Phytogeographic Survey of North America. Engl. u. Drude Veget. der Erde. XIII. 1911.
Harvey W., Sonder O., Thiselton Dyer W. Flora Capensis I—VII. 1859—1900.
Hassler, E. Vegetation Paraguaya. Riv. de la Sociedad Sient. del Paraguay. I. No. 1, 1921.
Hayek A. Allgemeine Pflanzengeographie. 1926.
Hemsley, W. Biologia Centrali—Americana. Botany. Vol. IV. 1866—88.
Hemsley, W. Report on Present State of Knowledge of various Insular Floras. Voyage of Challenger. Vol. 1. Botany. 1835.
Herter, Qu. Florula Uruguayensis. 1930.
Hillebrand, W. Flora of the Hawaiian Islands. 1888.
Hoehne, F. A flora do Brazil. Recenseamento do Brasil. I. 1922.
Hooker, J. Flora of British India. I—VII. 1875—97.
Howell. Flora of Northwest America. 1897—1903.
Hryniewiecki, B. Contributions to the study of the Flora in Tchuktchiland. Disp. Biol. Archiv. Soc. Scient. Warsaviensis I. Fasc. 18. 1923.

Hultén, B. Studies on the origin and distribution of the Kurile Islands. Botan. Notiser. 1933.
Humboldt, A. Ansichten der Natur. Bd. 2. Ideen zu einer Physionomik der Gewächse. Erläuterungen und Zusätze. 13. Die verschiedenen Pflanzenarten, welche bereits auf dem Erdboden entdeckt sind. 2. Ausg. 1826.
Humboldt, A. De distributione geographica plantarum. 1817.
Humboldt, A. Sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes vegetales. Dictinnaire des Sciences natur. XVIII. p. 422. 1829.
Hutchinson, I., and Dalziel, I. Flora of West Tropical Africa. I, 2. II, 1. 1927—1931.
Jaccard, P. Lois de distribution florale dans la zone alpine. Bull. Soc. Vaud. 4. Ser. XXXVIII.
Jaccard, P. Nouvelles recherches sur la distribution florale. Ibid. 5 Ser. XLIV. No. 163 1908.
Javorka, Flora Hungarica. 1924—25.
Jepson. Manual of the Flowering plants of California. 1925.
Irmscher, E. Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente. I. u. II. Mitt. d. Inst. f. Allg. Botan. Hamburg. V. 1922; VIII. 1929.
Knoche, H. Flora Balearica. III. 1923.
Koorders, S. Excursionsflora von Java. I—IV. 1911—1926.
Kräusel, R. Fossile Pflanzen aus dem Tertiär von Süd-Sumatra. Beitr. z. Geol. u. Paleont. v. Sumatra. No. 11. 1929 (? ? ? Irmscher'y).
Kubart, B. Das Problem der tertiären Nordpolarfloren. Ber. d. d. bot. Ges. 46. 1928.
Kupffer, K. Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. 1925.
Kurtz, F. Die Flora der Tschuktschenhalbinsel. Nach den Sammlungen der Gebrüder Krause. Englers Botan. Jahrb. XIX. 1895.
Lindinger, L. Beiträge zur Kenntnis von Vegetation und Flora der Kanarischen Inseln. 1926.
Lippmaa, T. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. A. Horti Bot. Univ. Tartuensis. II. 1932.
Maire, R. Études sur la flore et la Végétation du Sahara central I. II. Mém. de la Soc. d'Afr. du Nord. 1933.
Matsumura, I. Index plantarum Japonicarum. I—II. 1. 2. 1904—1912.
Maximovich. Sur les collections botanique de la Mongolie et du Tibet septentrion. Bull. Congr. Intern. de Botan. et d'Horticult. a S. Petersb. 1885.
Meinshausen, K. Flora ingrica. 1878.
Merrill, E. Distribution of *Dipterocarpaceae*. The Philip. Journ. of Sc. 23. 1923.
Merrill, E. D. A Bibliographic Enumeration of Bornean Plants. Journ. Straits. Branch. Roy. As. Soc. Spec. Numb. 1921.
Morrill, E. D. An Enumeration of Philippine Flowering plants. I—IV. 1923—1926.
Miabe, K. Flora of Sachalin. 1915.
Miabe, K. The Flora of the Kurile islands. Mem. of the Boston Soc. of Natur. Lisb. IV—VII. 1880.
Muschler, R. A manual Flora of Egypt. 1912.
Nakai. Flora Koreana. Tokion. Coll. Sc. XXVI, XXXI, 1909—1911.
Neuman, L. Sveriges Flora. 1901.
Norman, I. Norges arktiske Flora. I. 1894.
Oliver, D., Thiselton-Dyer and Prain. Flora of tropical Africa. I—IX. 1868—1930.
Ostenfeld, C. H. Flora arctica. p. 1. 1902.
Ostenfeld, C. The Flora of Greenland and its origin. 1926.
Pampanini, R. La Flora del Caracorum. 1930.
Pampanini, R. Prodromo della Flora Cirenaica, 1930.
Palacky, I. Catalogus plantarum Madascariensium. I—V. 1906—1907.
Palmgren, A. Die Artenzahl, als pflanzengeographischer Charakter. Fennia B. 46. Nr. 2. 1925.
Palmgren, A. Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. A. Soc. pro F. et Fl. Fenn. B. 49. Nr. I. 1921.
Palmgren, A. Über Artenzahl und Areal. A. For. Fenn. B. 22 1922.
Pittard, I., et Proust, L. Les iles Canariés. Paris, s. a.
Post, G. Flora of Syria, Palestine and Sinai. 1886.

Raunkiaer, C. Dansk Ekskursions Flora. 1922.
Raunkiaer, C. Über das biologische Normal spectrum. Kgl. Danske Vid. Selsk. 1918.
Regel, C. Litauen u. Rumänien. Ergebn. I. P. E. durch Rumänien. 1933.
Reiche, K. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Engl. u. Drude. Veg. d. Erde. VIII. 1907.
Richard, A. Tentamen Florae Abyssinicae. I—II. 1847—51.
Ridley, H. The Flora of the Malay Peninsula. I—V. 1922—1925.
Rikli, M. Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer. 1912.
Rouy, G. Conspectus de la Flore de France. 1927.
Ruprecht, F. Flora samojedorum cisuralensium. Beiträge zur Pflanzenkunde d. Russ. Reiches. Akad. Wiss. St. Petersb. Lief. 2. 1845.
Ruprecht, F. Über die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Beiträge zur Pflanzenkunde d. Russ. Reiches Akad. Wiss. St. Petersb. Lief. 7. 1850.
Rydberg, C. Flora of the Rocky Mountains and Adjacent Plains 1917.
Rydberg, P. Flora of Colorado. Bull. Agr. Exp. Stat. of Color. Coll. No. 100. 1905.
Rydberg. Flora of the Prairies and Plains of Central North America. 1932.
Sasaki, S. List of plants of Formosa. 1928.
Scheuz, N. Plantae vasculares Jeniseenses. Svensk. Vetensk. Ak. Hand. B. 22. No. 19. 1888.
Schinz, N., u. Keller, R. Flora der Schweiz. 4. Ausg. 1. 1923.
Schouw, F. Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. 1823.
Simmons, H. A survey of the the phytogeography of the Arctic American Archipelago. Lunds Univ. Arsskrift N. F. Afd. 2. Bd. 9. No. 19. 1913.
Standley, P. Flora of the Panama (Canal Zone). 1928.
Standley, P. Lista preliminar de las plantas de el Salvador. 1925.
Taylor Norman. Endemism in the Bahama Flora. Brookl. Bot. Garden. Contrib. No. 25. 1921.
Tchichatcheff. Asie mineur. Botanique. 1860.
Thompson. The Flora of Cyprus. Journ. of Botan. 44. 1906.
Tidestrom. Flora of Utah and Nevada. Contrib. U. S. Nat. Herb. 26. 1925.
Trautvetter, E. Flora riparia Kolimensis. A. H. Petrop. V. 1878.
Trautvetter, E. Flora terrae Tschuktschorum. A. H. Petrop. VI. 1869.
Trautvetter, E. Phaenogame Pflanzen aus dem Hochnorden. Middendorfs Sibirische Reise. Bd. 1. Th. 2. 1847.
Trautvetter, E. Plantas Sibiriae boreales a A. C. Czekanowski et F. Mueller annis 1874 et 1875 lectas. A. H. Petrop. V. 1877.
Trautvetter, E. Syllabus plantarum Sibiriae boreali-orientalis a Doctore A. Bunge fil. lectarum. A. H. Petr. X. 1887.
Trautvetter, E. Stirpium sibiricarum colelctiusculas binas commentatus est. A. H. Pet. VIII. 1883.
Urban, I. Symbolae Antillanae. I—IX 1898—1928.
Turill, W. The plant Life of the Balkan Peninsula. Oxford. 1929.
Voeltzkow. Die N. Aldabra bis jetzt bekannte Flora und Fauna. Abh. Senckenb. Nat. Ges. B. 26. 1902.
Wildeman, E., et Durand, Th. Prodrome de la flore Belge. I—III. 1897—1899.
Willis, L. and M. A revised catalogue of the flowering plants and ferns of Ceylon. 1911.
Willkomm, M. Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. Veg. d. Erde. I. 1896.
Willkomm, M. Prodromus Florae Hispanicae I—III, Suppl. 1861—1893.
Wilmott, A. I. Concerning the history of the British flora. Peuplement des iles Britaniques. Soc. de biogeogr. III. 1930.
Wooton Standley. Flora of New Mexico. Contrib. U. S. Nat. Herb. 19. 1915.

In russischer Sprache.

Aljechin, W. Neueste Materialien zur Flora des Tambow Gouv. Bull. Soc. d. Nat. de Mosc. XXXIII. 1925.

Aljechin, W. Vorläufige Berichte über die Arbeiten der geobotanischen Expedition in N. Nowgorod Gouv. 1925—1928.

Aljechin, W. Die russischen Steppen und die Methoden der Untersuchung ihrer Pflanzenbedeckung. Bull. de la Soc. d. Nat. d. Moscou. 1931.

Andrejew, W. N. Material zur Flora des nordischen Kanin. Trav. d. Mus. Botan. d. Ak. Sc. URSS., XXIII, 1931.

Chitrovo, W. Die Natur des Orlowschen Gebiets. 1923.

Fedtschenko, O. u. B. Materialen zur Flora des Ufa Gouv., 1893.

Fedtschenko, B. Die Pflanzenwelt Turkestans. 1915.

Fedtschenko, B., u. Flerow, W. Flora des europ. Rußlands, 1910.

Flerow, A. Flora des Kaluga Gouv. 1912.

Flerow, A. Flora des Wladimir Gouv. 1902.

Ganeschin, S. Das Angara-Ilim-Gebiet. Ber. der botan. Unters. Sibiriens und Turkestans im Jahre 1909.

Gorodkow, B. Polar-Ural an der oberen Strömung des Flusses Sobi. Trav. d. Mus. Ak. Sc. URSS. XIX. 1926.

Grossheim, A. Flora des Kaukasus I—III. 1928—1932.

Komarow, W. Kurzer Umriß der Flora Sibiriens. Mater. zum Stud. der natürl. Kräfte Rußlands. Ausg. der Akad. Wiss. No. 43. 1922.

Komarow, W. L. Einführung in die Flora Chinas und der Mongolei. Acta H. Petrop. XXX. 1909.

Komarow, W., u. Klobukowa-Alisowa, E. Schlüssel zur Bestimmung der Pflanzen des Gebietes des Fernen Ostens. I—II. 1931—32.

Komarow, W. L. Umriß der Flora Jakutiens. Sammelband „Jakutien". Ak. d. Wiss. URSS., 1927.

Komarow, W. L. Pflanzenwelt d. Cisbaikalien Geb. Denkschr. naturw. Ges. in Odessa XIV. 1926.

Komarow, W. Flora der Mandschurei. I—III, 1901—1907.

Komarow, W. Flora der Kamtschatka-Halbinsel, I—III, 1927—30.

Kosmowsky, K. Pflanzengeographische Beschreibung d. westl. Teil von Pensa Gouv. Moskau. 1890.

Kossinski, K. Zur Flora des Kostroma Gouv. Nachr. des Bot. Gart. Peters des Gr. XIII, 516, 1913.

Krylow, P. Flora Altais und des Tomsk Gouv. I—III, 1908—14.

Litvinow, D. „Bibliographie der Flora Sibiriens." 1909.

Martjanow, N. Materialen zur Flora des Minussinsk Gebietes. Gesellsch. der Naturf. an der Kasanj Univers. XI, No. 3, 1882.

Meissner, I. N. Materialen zur Flora des Kostromschen Gouv. Beitr. zur Kenntnis der Fauna und Flora des Russischen Reiches. Abt. Bot. Lief. 3. Moskau. 1899.

Muraschkinsky, K. E. Beschreibender Katalog des Natur-Histor. Museums in N. Nowgorod. Lief. 2. Botan. Abt. 1909.

Novopokrowsky, I. Vegetation des Don-Gebiets. Novotscherkask. 1921.

Paczoski, J. Flora v. Polesje. 1897—1900.

Prosorowski, N. Bibliographie des Rjasanschen Gebiets. Botanik T. I. Lief. 1. Arbeiten der Gesellschaft für das Studium des Rjas. Geb. Lief. 41. 1930.

Sawostianow, A. Die Flora Podoliens. 1925.

Shadowski, A. E. Botanische Untersuchungen in Kostroma Gouv. im Sommer 1913. Kostroma. 1914.

Shadowski, A. E. Zur Geschichte des Studiums der Flora des Kostroma-Gouv. 1915.

Smirnow, N. P. Einige neue eingeschleppte Pflanzen der Petersburger Flora. Zeitschr. d. Russ. Botan. Gesellsch. II. 1917.

Smirnow, N. P. Zur Flora des Leningrader Gouv. Zeitschr. der Russ. Bot. Ges. XII, 1/2 1927.

Snjatkow, A., Schirjaew, G., Perfiljew, I. Schlüssel zur Bestimmung d. Pflanzen der Waldzone des nord-östl. Teils des europ. Rußlands. 2. Ausg. 1922.

Syrejschtschikow, D. Schlüssel zur Bestimmung der Pflanzen der Moskauer Gouv. 1927.

Sjuzew, P. Konspekt der Flora v. Ural. 1912.

Tolmatschew, A. I. Materialien zur Flora der europäischen arktischen Inseln. Zeitschr. der Russ. Botan. Gesellschaft XVI, No. 5/6. 1931.

Tolmatschew, A. I. Materialen zur Flora d. Matotschkin Schar u. angr. Teilen d. Novaja Semlja. Trav. Mus. Bot. Ak. d. Sc. U.R.S.S. XXIV. 1932.

Tolmatschew, A. I. Übersicht der Gefäßpflanzen der Insel Sibirjakows in der Jenisseische Bucht. Trav. Mus. Bot. Ak. d. Sc. U.R.S.S. XXIII. 1931.

Tolmatschew, A. I. Flora von Taimyr. I—II. Arbeiten der Polar-Kommission. 1932.

Tolmatschew, A. I. Neue Pflanzen für die Flora von Taimyr. Trav. Mus. Bot. Ac. Sc. U.R.S.S. XXIV. 1932.

Tolmatschew, A. I., u. Pjatakow, P. P. Übersicht der Gefäßpflanzen der Insel Dickson. Trav. d. Mus. botan. Ac. Sc. U.R.S.S. XXII. 1930.

Zinger, W. Sammlung von Nachrichten über die Flora v. Mittel-Rußland. Moskau. 1880.

Gedanken zur Neubelebung der systematischen Botanik in Deutschland.

J. Langerfeldt.

Vor einiger Zeit schrieb eine Berliner Tageszeitung über Reformen des naturwissenschaftlichen Unterrichtes. Unter anderem wurde die Forderung erhoben „fort mit den toten Herbaren aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht“. Der Ruf forderte etwas, was sich an vielen Orten schon vor Jahren erfüllt hatte.

Wie die Heiligenbilder bei Einführung der Reformation den Bilderstürmern zum Opfer fielen, so ging ein großer Teil unserer wertvollen Herbare im 19. Jahrhundert verloren, als plötzlich die botanische Forschung sich mehr und mehr von der Floristik, die ohne Frage vielfach auf ein totes Geleis gelaufen war, abwandte.

War man bisher darauf angewiesen, sich mit der Erforschung und Beschreibung der äußeren Merkmale einer Pflanze zu begnügen, so eröffneten sich plötzlich ungeahnte Perspektiven, als durch die Verfeinerung der Mikroskope die Möglichkeit bestand, einen Blick in den inneren Aufbau der Pflanze zu tun. Eine neue Welt, ein Arbeitsfeld von größter Weite eröffnete sich dem Forscher. Man kann es aus dem Geist jener Zeit heraus verstehen, wenn ein Forscher wie Schleiden, der als Erster die Zelle als das formende Element der Pflanze entdeckte, die Herbare als nutzlos gesammeltes Heu bezeichnete. Diese Einstellung, die ganz unter dem Eindruck der ersten großen Forschungsergebnisse stand, erfuhr auch bei den Nachfolgern Schleidens keine Revision.

Die einzelnen Forschungszweige arbeiteten sich immer mehr auseinander. Die reine Systematik, das Sammeln von Pflanzen aus Liebe zur Systematik ging langsam, aber beständig zurück; nicht unwesentlich dabei war der Umstand, daß auch die Botanik in der Pharmakologie immer mehr an Bedeutung verlor. Der Pharmakologe bediente sich in einem immer größeren Umfange der exakter arbeitenden Retorte des Chemikers zur Erlangung der Heil- und Giftstoffe. Vom Pflanzenschutzstandpunkt aus gesehen, war ein Rückgang einer reinen Herbarwissenschaft sicher zu begrüßen; hatte sich doch allmählich das Pflanzensammeln als eine Art Manie in weiten Bevölkerungskreisen ausgebildet, die ähnlich, wie es beim Briefmarkensammeln geschieht, in der Hauptsache nur nach Raritäten fahndete.

Man sammelte nicht, um einen Überblick über die Flora zu bekommen, sondern nur nach rein schematischen Merkmalen des Linnéschen Systems.

Bei dieser Jagd nach Raritäten litt selbstverständlich die heimische Flora. Daß vielfach eine Verarmung der Flora an selteneren Gewächsen, besonders in Gegenden, die vom Fremdenverkehr aufgesucht wurden, eintrat, ist leicht zu verstehen.

Wie aber alles den Zeitströmungen unterworfen ist, so ging auch das Interesse für das Pflanzensammeln allmählich zurück. Die aufkommende Jugendbewegung und der Sport wurden als neue Götter auf den Thron erhoben.

Der Weltkrieg, die hereinbrechende Wirtschaftsnot, weckte noch einmal das Interesse für die heimische Flora, nicht nur bei Wissenschaftlern, sondern auch beim Volke. Diesem Interesse lagen jedoch nur rein materielle Motive zugrunde. Man durchstöberte die heimische Flora um festzustellen, welchen Wert die einzelne Pflanze für den menschlichen Haushalt hätte. Mit dem Frieden, der Deutschland die Tore zur Welt wieder öffnete, schwand auch dieses rein materielle Interesse für unsere heimische Pflanzenwelt.

Der naturwissenschaftliche Schulunterricht paßte sich der allgemeinen Zeitströmung an; an Stelle des Linnéschen Staubfadenzählsystems trat eine Systematik nach natürlichen Grundsätzen aufgebaut. Schulgärten sollten den Schülern unmittelbar das Werden und Gedeihen der Gewächse vor Augen führen. Aber wie viele Botanische Gärten, so leiden auch die meisten Schulgärten unter einer, durch die Verhältnisse der Zeit bedingten Enge und Dürftigkeit. Das Ziel, welches den Gründern vorschwebte, dürfte wohl nur in den wenigsten Fällen erreicht worden sein. Die Pflanzenkunde, d. h. das äußere Kennenlernen der Pflanzen unserer heimischen Flora, wird in den unteren Schulklassen betrieben; in den höheren Klassen wendet man sich der allgemeinen Biologie zu, unter Betonung der Physiologie. Daß dieser Regelung Nachteile anhaften, ist ersichtlich. Die in den unteren Klassen gelernten Pflanzen sind, wenn der Stoff etwas trocken behandelt wird, in den oberen Klassen vielfach vergessen. An Stelle einer allgemeinen Kenntnis der heimischen Flora besitzt der Schüler, der die Schule verläßt, eine Menge allgemein biologischer Kenntnisse. Er weiß von der Bedeutung des Helio- oder Geotropismus, er kennt die morphologischen Entwicklungsvorgänge der Algen und Pilze, er weiß aber in den wenigsten Fällen etwas über die gewöhnlichsten Vertreter unserer heimischen Flora. Dafür besitzt er aber Kenntnisse einer ganzen Reihe in- und ausländischer Pflanzen, die einen anatomischen oder physiologischen Versuchswert besitzen. Er kennt die Pflanzen nicht als Glied einer bestimmten Lebensgemeinschaft, sondern nur als „Werkstoff" für Laboratoriumsversuche.

Wie dem Schüler, so geht es einer großen Anzahl unserer Studierenden. Die Verbindung mit der Natur ist ihnen vielfach verloren gegangen. Man kennt die Pflanzen nur vom Versuchstisch als Musterbeispiele für irgend welche naturwissenschaftlichen Phänomene. An

Stelle eines Gesamtüberblicks über das Pflanzenreich begnügt man sich vielfach damit, dem Gehirn für jedes Phänomen ein charakteristisches Musterbeispiel einzuprägen. Aus dem Naturforscher wurde der Laboratoriumsbiologe.

Wieweit die Unkenntnis unserer heimischen Fauna und Flora infolge vernachlässigter systematischer Ausbildung selbst bei Studierenden oder Lehrern geht, zeigt Fedde in einem lesenswerten Aufsatz: „Über die Ursachen des Rückganges der systematischen Botanik und der pflanzengeographischen Forschung in Deutschland" (Fedde, Rep. Bd. LXXI 1933).

Die großen Umwälzungen des Weltkrieges und die darauffolgende Weltkrise gingen nicht spurlos an der Wissenschaft vorüber. Man sucht nach neuen Forschungsformen, da die alten versagten. Wie im Leben der Völker sich immer mehr soziale Tendenzen auswerten und immer mehr Soziologie, Rassenkunde und Völkerpsychologie als Wisschenschaftszweige gefördert werden, so machen sich auch in der Botanik und Zoologie mehr und mehr soziologische Forschungstendenzen bemerkbar.

Staatliche Umwälzungen rufen im allgemeinen auch Umwälzungen, Reformen der Schullehrpläne hervor. In der Schriftenreihe „Bausteine zum neuen Staat und Volk" ist vor kurzem eine Broschüre von den Studienräten Donath und Zimmermann erschienen: „Biologie, Nationalsozialismus und neue Erziehung" (Quelle & Meyer, Leipzig 1933). Im Rahmen unseres Aufsatzes interessiert uns hauptsächlich die Frage, welche Rolle die Botanik, speziell die systematische Botanik in den Reformplänen der Verfasser spielt. Die Antwort der Frage finden wir am Schluß der Broschüre in der dort aufgestellten Lehrstoffverteilung für den naturwissenschaftlichen Unterricht. — Wir wollen an dieser Stelle die von den Verfassern für die einzelnen Stufen aufgestellten Richtlinien uns ansehen, indeß nur so weit, als sie von botanischem Interesse sind.

„1. Unterstufe, Sexta bis Quarta. Die Hauptaufgabe des Biologieunterrichts der Unterstufe ist die Erziehung zur Beobachtung einzelner, besonders wichtiger Pflanzen und Tiere der Heimat, sowie fremder Lebensgebiete. . . . . . Naturbeobachtungen bei Wandertagen, beim Aufenthalt im Landschulheim, im Schul- und Zoologischen Garten und im Heimatmuseum, müssen das im Klassenzimmer Gelernte zum einprägsamen Ergebnis machen. Weniger als Einzelkenntnisse ist der allgemeine Einblick in den Bau und Leben von Pflanze und Tier. . . . Das System dient für die Betrachtungen nicht als Selbstzweck, sondern nur als Rahmen, innerhalb dessen die Arten nach ökologischen oder für das menschliche Leben wichtigen Gesichtspunkten gruppiert werden können.

2. Mittelstufe, Untertertia bis Untersekunda: Die Ziele der Mittelstufe sind folgende: Eine zusammenfassende Auswertung der auf der Unterstufe besprochenen Pflanzenarten zum natürlichen System und

zu Lebensgemeinschaft. Verlebendigung des Systems durch Vorführung von Pflanzen, die im natürlichen Verwandtschaftsverhältnis zueinander stehen und damit Übergang zur Abstammungslehre und Entwicklungsgeschichte des Pflanzen- und Tierreiches.

3. Oberstufe, Obersekunda bis Oberprima. Die Oberstufe soll einen Überblick über wesentliche allgemeine Ergebnisse biologischer Forschung und ihre für die völkische Weltanschauung bedeutungsvolle Auswertung geben."

Im großen und ganzen kann man vom botanischen Standpunkt aus den aufgestellten Forderungen der beiden Verfasser nur zustimmen. Hatte sich schon Alexander v. Humboldt in seinen „Ansichten der Natur" mit Pflanzengemeinschaften und deren Verbreitung beschäftigt und damit den Grundstock zur Pflanzengeographie gelegt, so macht sich in heutiger Zeit immer mehr die Tendenz bemerkbar, die Pflanzengeographie rein soziologisch aufzubauen.

Neben den rein physikalischen Faktoren, die auf ein Einzelindividuum einwirken, und sein Vorkommen an bestimmten Standorten bedingen, wendet man sich heute immer mehr den lebenden Faktoren, den pflanzlichen Nachbarn zu. Das Endziel liegt in einer vergleichenden pflanzen- und tiergeographischen Forschung. Man betrachtet die einzelne Pflanze nicht mehr als Einzelindividuum, sondern als Glied einer bestimmten Lebensgemeinschaft. Die systematische Botanik wird ein neues Gesicht bekommen, nachdem sie durch die soziologische Forschung einen neuen Impuls erfahren hat. Die rein systematischen Ranglisten der früheren Zeit, die über den wahren Wert der einzelnen Arten innerhalb der Flora eines Gebietes nichts aussagen, werden, wie so vieles Überwundene, beiseite gelegt. Ihr Wert ist nur noch ein rein historischer. Die so lange getrennt marschierenden Forschungsrichtungen, die Anatomie, Physiologie und Systematik, finden ein gemeinsames Forschungsziel in der Soziologie. Reines Spezialistentum führt leicht zum Selbstzweck und vernachlässigt über kleinen speziellen Feinheiten die große Forschungslinie. Alverdes hat wohl für viele Fälle nicht Unrecht, wenn er schreibt: „Man hat zu innerst den Wunsch, die Welt möge so und so beschaffen sein, und holt dann die nötigen „Beweise" zur Begründung seiner Anschauung herbei." (Die Tierpsychologie in ihren Beziehungen zur Psychologie des Menschen. Leipzig 1932.) Das gleiche gilt leider nur zu oft auch für den Satz des Dermatologen W. Sack: „Man tut so, als gäbe es isolierte Phänomene, um sich deren Erforschung mit der erforderlichen Exaktheit hingeben zu können." (Nervenarzt VI, 1933.) Wohin diese unwissenschaftliche „man-tut-so-als-ob"-Forschungsmethode führt, zeigt der Niedergang der Florenkunde nur allzu deutlich. Der Niedergang mußte beginnen, als man auf die allein grundlegenden Naturbeobachtungen verzichtete, und vom Schreibtisch aus die Flora eines Gebietes zu konstruieren begann.

Nicht nur auf botanischem Gebiete macht sich die Umkehr von reiner Selbstzweckforschung bemerkbar, auf allen Gebieten schenkt man mehr denn je den benachbarten Grenzgebieten

die größte Aufmerksamkeit. Physik und Chemie, jene zwei großen Forschungsgebiete der Naturwissenschaft, die Jahrhundertelang getrennte Wege gingen, nähern sich und suchen mit Hilfe der neu entstandenen physikalischen Chemie Brücken zu schlagen von dem einen zum andern Gebiet. Das gleiche sehen wir an der Anatomie und Physiologie, die in der physiologischen Anatomie einen gemeinsamen Weg fanden. Die kosmischen Geschehen sind universeller Natur und bedürfen zu ihrer Klärung auch einer universellen Forschungsmethode. Die Soziologie, die Lehre von den Lebensgemeinschaften, eröffnet für fast alle naturwissenschaftlichen Forschungsgebiete neue Perspektiven.

Auch das Stiefkind in den biologischen Wissenschaften, die Systematik, wird einen neuen Impuls erfahren; denn um sich mit den Gliedern einer Lebensgemeinschaft beschäftigen zu können, ist es nötig, daß man diese Glieder beim Namen kennt, daß man weiß, wie das Verwandtschaftsverhältnis der einzelnen Arten zueinander ist. In der „Höheren Schule“, Jahrgang 1933, Heft 11—12, schreibt Dr. Leonhardt sehr richtig: Mag man in Zukunft Tiere und Pflanzen nach Lebensgemeinschaften oder sonst welchen Gesichtspunkten besprechen, ganz wird sich das System nicht ausschalten lassen. Seine Aufgabe ist, in das Chaos Ordnung zu bringen, und so stellt es auch für den Schüler ein ausgezeichnetes und unentbehrliches Mittel dar, die Fülle der Einzelgestalten, die er im Laufe der Schuljahre kennen lernt, in einige wenige, leicht überschaubare Gruppen einzuordnen. Für das gedächtnismäßige Bewahren eine unerläßliche Hilfe!“ —

Physik und Chemie, die in vielen Fällen nur ungern von dem Botaniker zur Klärung irgendwelcher Probleme herangezogen wurden, werden zur Erklärung der Pflanzengemeinschaften eine bedeutende Rolle spielen. Es sei hier nur an die physikalisch-chemischen Faktoren der Klima- und Bodenkunde und ihre Bedeutung für die Bildung einer Pflanzengemeinschaft erinnert. Besteht das Leben eines Organismus wohl auch noch aus etwas anderem als aus chemischen Reaktionen oder aus dem Ablauf bestimmter physikalischer Gesetze, so müssen wir uns dennoch hüten, der Wirkungsweise der chemischen und physikalischen Gesetze im Leben eines Organismus nur eine kleine Bedeutung zuzuschreiben. Die Natur ist universell und nicht immer folgen die Organismen den vom menschlichen Geist aufgestellten Gesetzen, wie das plötzliche Virulentwerden von als völlig harmlos angesehenen Bakterienstämmen in neuester Zeit bewiesen hat. (Calmette-Prozeß). —

Um uns über das Wesen und den Aufbau der Lebensgemeinschaften unserer heimischen Floren- und Pflanzenwelt ein Bild machen zu können, wurde das große Werk der vegetationskundlichen Kartierung Deutschlands begonnen. Das Vorkommen einer bestimmten Art in einem bestimmten Gebiet wird sorgfältig in Meßtischblätter eingezeichnet und registriert. Neben dieser rein zahlenmäßigen Übersicht über das Auftreten der einzelnen

Pflanzenarten, die uns die kartographischen Aufnahmen übermitteln, wäre es wünschenswert, wenn wir auch eine bildliche Übersicht von unseren Pflanzengemeinschaften erlangen würden. Eine bildliche Erfassung unserer Flora stößt auf große Schwierigkeiten. Photographische Standortaufnahmen werden nur in sehr wenigen Fällen den an sie gestellten Anforderungen genügen. Dieses liegt allein in der Wirkungsweise der photographischen Aufnahme begründet, die nur Helligkeitswerte, aber keine Farben wiedergibt. Eine Sammlung unserer gesamten Flora in Botanischen Gärten würde auch nicht möglich sein. Mit einer zwangsweisen Nebeneinanderstellung der nach dem System zusammengehörenden Arten in Reihe und Glied dürfte nichts erreicht sein. Wir gingen den Weg zurück von dem wir ausgegangen sind, um Neuland zu suchen. Einer Anpflanzung der Pflanzen in Lebensgemeinschaften, wie wir sie in der Natur vorfinden, bietet die nun einmal räumliche Begrenztheit unserer botanischen Gärten ein unüberbrückbares Hindernis. Die wenigen Versuche die durchgeführt werden konnten, werden das oben Gesagte bestätigen.

Kehren wir also wieder zurück zu unseren „verstaubten und toten Herbaren". — Alexander v. Humboldt sagt in seinem „Kosmos": „Für den eifrigen, vielgereisten Botaniker haben die trocknen Pflanzen eines Herbariums, wenn sie auf den Kordilleren von Süd-Amerika oder in den Ebenen Indiens gesammelt wurden, oft mehr Wert als der Anblick derselben Art, wenn sie einem europäischen Gewächshaus entnommen ist. Die Kultur verwischt etwas von dem ursprünglichen Naturcharakter: sie stört in der gefesselten Organisation die freie Entwicklung der Triebe." Was für die Pflanzen der Kordilleren oder Indiens gilt, gilt auch für die Pflanzen unserer heimischen Flora. Ich erinnere nur an die schnelle Entartung des Edelweiß in einem noch so naturgetreuen Alpinum der norddeutschen Ebene.

Soll das Herbar uns einen bildlichen Eindruck geben von der Zusammensetzung einer Pflanzengemeinschaft, so muß es allerdings nach anderen Richtlinien aufgebaut werden, als jene vom rein floristischen Standpunkt zusammengestellten Pflanzensammelmappen. Im neuen Herbar vereinigen wir die getrockneten Pflanzen nicht nach ihrer systematischen Zusammengehörigkeit, sondern nach Lebensgemeinschaften, d. h., die eine Mappe wird z. B. die Flora eines typischen Röhrichtverbandes, die andere die eines charakteristischen Eichenmischwaldes enthalten.

Doch mit dem bloßen Sammeln der Pflanzen in Herbarien mit Familie, Art und Standortsangabe, ist uns nicht gedient. Soll das Herbarium weiterhin als Forschungsmittel dienen, so müssen wir größere Ansprüche als bisher an den Sammler stellen. Fassen wir kurz zusammen, welche Angaben ein Herbarium enthalten muß, um einer pflanzensoziologischen Forschung als Unterlage zu dienen.

1. Angabe über Familie und Art der Pflanze, Tag des Fundes.
2. Genaue Standortsbeschreibung. Angabe der ungefähren Höhenlage über NN. Angabe über Temperatur- und Regenverhältnisse

des Standortsgebietes. Evtl. eine photographische Standortsaufnahme oder die Eintragung des Fundortes in ein Meßtischblatt.

3. Größenangabe der Pflanze am Standort, besonders bei großen Stauden, die nicht als ganze Pflanze in das Herbar aufgenommen werden können (z. B. Umbelliferen).
4. Genaue Angabe über das Vorkommen der Pflanze:
   a) Häufig oder selten.
   b) Lebt die Pflanze als Einzelpflanze in Gemeinschaft von Pflanzen anderer Arten, oder treten mehrere Pflanzen ein und derselben Art gesellig auf. (Reinbestände, z. B. Phragmites communis.)
   c) Beschreibung der Nachbarpflanzen.
5. Angabe über die Bodenformation (z. B. Sand-, Lehmboden, lehmiger Sandboden usw.). Bei sauren Böden ist der ungefähre Säuregrad festzustellen.

Sind alle diese Punkte beachtet, so werden wir ein Herbar erhalten, welches nicht mehr wie bisher verstaubt in den Schränken liegt, sondern das neue Herbar wird ein unentbehrliches Werkzeug sein für den auf pflanzensoziologischem Gebiete arbeitenden Forscher.

Eine ideale Lösung wäre es, wenn wir die nach soziologischen Gesichtspunkten gesammelten Herbare der deutschen Flora in einem großen Reichsherbar vereinigen könnten. Um dieses zu erreichen, müßte für jede Provinz oder jedes Land ein nach soziologischen Gesichtspunkten zusammengestelltes Herbar in doppelter Ausführung angelegt werden. Ein Exemplar bliebe in der Provinzial- oder Landeshauptstadt, würde dort in einem geeigneten Raume — Museum, Schule — niedergelegt, und müßte dort den heimischen Forschern als Vergleichsmaterial zugängig sein. Das Duplum würde mit den anderen doppelten Exemplaren der einzelnen Provinzial- oder Länder-Herbare in der Reichshauptstadt als Reichsherbar niedergelegt. Ungeahnte Perspektiven eröffnete dieses wissenschaftliche Werk der systematischen Botanik. Die technische Durchführung eines solch riesigen Projektes wird natürlich, besonders in heutiger Zeit, auf fast unüberbrückbare Schwierigkeiten stoßen. Idealismus, der Glaube an eine Idee, vermag aber vieles aus dem Wege zu räumen.

Die Bestimmung des Wissenschaftlers ist es, einer großen Idee zu leben; nicht Jeder ist berufen Vollstrecker zu sein, — Wegbereiter zu sein, ist Niemandem verwehrt! — — —

Postglaziale Waldentwicklung im atlantischen Nordwestdeutschland.

Fr. Jonas.

Mit Tafel I bis VIII.

Zwei Probleme der postglazialen Waldentwicklung beschäftigten vorwiegend in den letzten Jahren die Waldforschungen, die Baum- und Phasenfolge des Präboreals und die Höhepunkte der Haselausbreitung. Stark sich widersprechende Ansichten über diese beiden Fragen lassen vermuten, daß in der Beurteilung der Spektren dieser Zeiten häufig Fehler begangen sind. Und das gilt nicht allein für Nordwestdeutschland.

Nachdem seitens nordischer (dänischer) Forscher gewisse Eisrandlagen des Spätglazials mit einigen auffälligen Schwankungen der Waldspektren des Präboreals in Verbindung gebracht worden sind, hat dieses Beispiel in anderen Gebieten vielfach Nachahmung gefunden. Ebenso wurden ähnliche Schwankungen vereinzelt auch unabhängig von den dänischen Arbeiten gleich gedeutet.

Wichtige Feststellungen in dieser Richtung machte Oberdorfer bei der Gewinnung von Profilen anläßlich der Schluchseearbeiten im Schwarzwald. „Damit ergab sich pollenanalytisch für den Schwarzwald eine Erweiterung der bisher bekannten postglazialen Waldentwicklung nach unten. Das Diagramm wird jetzt eingeleitet von 1. einer Weidendominanz (78,4 %), dann folgt 2. ein Birkengipfel, 3. eine erste Kieferndominanz (Waldkiefer), 4. eine Kieferndepression, verbunden mit einer zweiten Birkendominanz — gleichzeitig erscheinen Hasel- und Eichenmischwald — und mit 5. einem zweiten Kieferngipfel wurde der Anschluß an das alte Diagramm gefunden.“ (Oberdorfer.) Infolge bedeutungsvoller geologischer Beobachtungen konnte dort ein postglazialer Klimawechsel vom kontinentalen Bühl-Gschnitzinterstadium (1—3) über die feuchten Gschnitz- und Daunstadien (4) bis zum trockenen Boreal (5) bewiesen werden. Die feuchte birkenreiche Periode (4) erscheint damit mit dem präborealen Primatlantikum der Dänen als gleichzeitig. Wichtig ist, daß in den drei ersten Zeiten des Schwarzwaldes subarktische Zwergstrauchgesellschaften mit *Dryas, Salix myrtilloïdes, S. herbacea* und *Betula nana* nachgewiesen wurden.

In dem tiefer gelegenen Federseeried faßt K. B e r t s c h die beiden ersten Zeiten als „waldlose Tundrenzeit (mit *Salix polaris, Dryas* und Magdalénien-Funden an der Schussenquelle (!) zusammen. Dann folgt zweitens eine Bergkiefernzeit und drittens eine Birkenzeit mit *Betula verrucosa* und *B. pubescens,* während erst in der (4.) Waldkiefernzeit „die Hasel- und wärmeliebende Bäume auftreten“. Es ist nicht anzunehmen, daß, während in den höheren Lagen schon *Pinus silvestris* auftrat, in den tieferen Lagen am Federsee *Pinus montana* in demselben, dem Primatlantikum vorhergehenden Interstadium noch vorherrschte. (Bekanntlich bezweifelt K. R u d o l p h die Möglichkeit, *Pinus-montana*-Pollen von *P.-silvestris*-Pollen zu unterscheiden.) Die erste Birkenphase des Schwarzwaldes rührt wohl von *Betula nana* her, und das „Fehlen“ der wärmeliebenden Sträucher und Bäume in der primatlantischen Birkenzeit des Federsees kann durch Überrepräsentanz von *Betula*-Pollen verursacht sein.

Ganz ähnliche Waldfolgen wurden durch G a m s und K e l l e r in den Alpen, neuerdings durch T h o m s o n und G r o ß auch im Ostbaltikum festgestellt.

Thomson erklärte schon 1931 das Auftreten einer Allerödgyttja über Allerödwald mit einer stadialen Klimaverschlechterung nach einer anfänglichen Besserung = Allerödschwankung (See Gabiauriskis). G r o ß fand (nach frdl. schriftlicher Mitteilung!) „zweimal in Südostpreußen in 6 bzw. 8 m. Tiefe eine dünne Waldtorfschicht, darüber eine wenige Zentimeter dicke lebertorfartige Gyttja unter stark sandiger bis toniger Gyttja (die von mehreren Meter mächtigen Torfschichten überlagert wird). Die Entstehung dieser untersten Schichtenfolge kann nur wie beim Alleröd-Wald und A.-Gyttja in Seeland erklärt werden. Während in Seeland in diese interstadialen Schichten ein *Betula*-Maximum fällt, liegt bei uns wie in Litauen in der genannten Waldtorfschicht und der untersten Gyttja ein *Pinus*-Maximum, bisweilen mit Spuren wärmeliebender Holzarten; in der stark sandigen Gyttja liegt eine geschlossene *Salix*-Kurve mit Maximalwerten von 10—32 %, *Pinus* dominiert; darüber folgt ein deutlicher Birkengipfel, dann die ancyluszeitliche Diagrammzone (*Pinus*-Dominanz, Beginn der zusammenhängenden Eichenmischwald- und *Alnus*-Kurve, *Corylus*-Gipfel).“ (H. G r o ß.)

Derselbe Verfasser datiert den Birkengipfel als Yoldia-Zeit, die Diagrammzone mit *Pinus*-Dominanz und *Salix*-Maximum als Finiglazial (9000—8000), das *Pinus*-Maximum unter dem *Salix*-Gipfel als Alleröd. Damit würde die Alleröd-Schwankung im Gegensatz zur früheren Ansicht (d e G e e r) der Bildung der finiglazialen Endmoränen unmittelbar vorangehen. (Siehe auch G a m s!)

Im Gegensatz zu diesen Forschern, die eine doppelte Wärmeschwankung bis zum Boreal annehmen, stehen eine Reihe anderer, die noch die ältere Hypothese der kontinuierlichen Wärmezunahme bis zu diesem Zeitpunkt zur Erklärung ihrer präborealen Spektren heranziehen. (O v e r b e c k, F l o r s c h ü t z, S c h u b e r t, S c h m i t z,

Firbas u. a.). So unterscheidet Overbeck in seiner nordwestdeutschen Arbeit eine Birkenzeit, Birken-Kiefern-Zeit und eine Birken-Kiefern-Hasel-Zeit im Präboreal, während Florschütz vorläufig das gesamte Präboreal als Birken-Kiefern-Zeit zusammenfaßt und H. Koch in Westfalen sogar eine „Birken"- von einer „Kiefern"-Zeit unterscheiden zu müssen glaubt. Dabei finden sich in mehreren Profilen (Velen „Schwarzes Venn" und Merfeld) zwei deutliche Kiefernmaxima bis zum Boreal mit sehr typischen *Salix*- und *Betula*-reichen Spektren des dazwischenliegenden Primatlantikums. In dieser primatlantischen Phase (siehe Velen!) haben wir genau wie im Osten zuerst einen *Salix*-Gipfel (10—35 %) und darauffolgend den ausgesprochenen Birkengipfel (45—95 %). Daß die Höhe der frühborealen *Pinus*- und primatlantischen *Betula*-Maxima durchaus von lokalen Beständen abhängig ist, zeigt ein Vergleich von Velen „Schwarzes Venn" mit Merfeld. Es ist gewiß nicht zufällig, daß im Merfelder Profil auch im Atlantikum noch relativ hohe *Betula*-Werte auftreten im Gegensatz zu den hohen *Pinus*-Werten derselben Epoche im „Schwarzen Venn" bei Velen, ein Hinweis auf die bereits im Präboreal erfolgte Differenzierung der Wälder, die merkwürdigerweise in Nordwestdeutschland bisher ganz übersehen wurde. Auch *Alnus* ist bereits während der primatlantischen Phase bei Velen schon vorhanden und, was noch wichtiger ist, *Corylus* steigt, wenn auch nur schwach, in derselben Zeit an.

Ganz dasselbe gilt für die Profile von Valthermond und Soesterveen in den benachbarten Niederlanden, die van Dobben und Florschütz veröffentlichten. In der primatlantischen Phase bei Valthermond übersteigt die *Corylus*-Kurve sogar 10 % und *Alnus* 20 %. Infolge der geringfügigen *Betula*-Bestände während des gesamten Präboreals ist *Pinus* stets vorherrschend, so daß die Frage, ob dieser basale über 2 m mächtige *Hypnum*-Torf präborealer oder borealer Entstehung sei, von dem Verfasser unentschieden gelassen werden mußte. Nachdem mir die Untersuchungsergebnisse außerordenlich zahlreicher basaler *Hypnum*-Torfproben aus dem Küstengebiet der südlichen Nordsee vorliegen, kann ich bekanntgeben, daß diese Torfe sämtlich präborealer-borealer Entstehung sind. Sie besitzen größtenteils ganz ähnliche petrographische Beschaffenheit, ein matt- oder glänzendbraunes (selten rötlich-braunes) Aussehen infolge ihres hohen Bestandteiles an Braunmoosen, ferner blättern sie leicht auf infolge Schichtlagerung. Ihr häufigstes Fossil ist *Scorpidium scorpioides*, daneben aber auch alle anderen Braunmoose der Ebene, sowie Reste von Gräsern, Kräutern, Strauch- und Baumarten. Es handelt sich um eine parallele Bildung des schon von Schütte beschriebenen „Moorlogs" der Doggerbank, in dem nach den Feststellungen von Whitehead (zitiert nach Schütte) allein schon über 40 Blütenpflanzen bestimmt wurden. Eine ganze Reihe der angegebenen Arten verraten ein relativ mildes Klima. Erdtman schätzt (nach Schütte) das Alter dieses Moorlogs nach dem Vorkommen von *Betula nana* auf 9000 bis 10 000 Jahre, weshalb Schütte mit Recht darauf hinweist, bei der Altersbestimmung mehr den verschiedenen Charakter der Moorproben —

so befand sich bereits in einer Probe schon 26 % *Corylus*-Pollen — zu berücksichtigen. Wir können nach den Pflanzenbefunden und Pollenspektren des durchschnittlich 40 cm mächtigen Moorlogs vom Boden der Nordsee auf eine Bildungszeit, die vom frühborealen *Pinus*-Maximum über das Primatlantikum bis zum Boreal dauerte, schließen. Schütte vermochte auf Grund von Wechsellagerungen von Wald-, Moor- und Schlickschichten im südlichen Nordseegebiet die erste Landhebungsperiode (7000 bis 6000 v. Chr), der eine Senkung (II.) von 6000 bis 4000 v. Chr. folgte, zu erforschen. Der ersten Hebung ging die „Senkung I", die nach Schütte bis 7000 v. Chr. dauerte, voraus. Wir können heute mit einiger Wahrscheinlichkeit ihren Anfang mit 9000 v. Chr., das ist zugleich der Beginn des primatlantischen Klimas, datieren. Das stimmt genau mit der Senkungsdauer der übrigen Schütteschen Senkungen (II bis IV) überein. Ferner aber haben wir damit von neuem die große Bedeutung des Zusammenhangs von Küstensenkungs- mit Moorbildungs- und Klimaphasen erkannt.

Über die Auswertung von Pollenspektren der vier präborealen Moore von Soesterveen, Esterwegen, Feldhausen und Dannenberg habe ich bereits ausführlich (in der Arbeit über die Entwicklung der Nordhümmlinger Hochmoore) geschrieben. Von Bedeutung wurde dabei die Feststellung von regionalen Unterschieden des westlichen von dem östlichen Teile des südlichen Nordseegebietes. Preuß weist besonders noch auf die Bedeutung der Pflanzenfunde von Feldhausen (Dr. Firbas) hin. „Von einer klimatischen Besserung Nordwestdeutschlands von der des Ostens zeugten die Ergebnisse einer pollenanalytischen Untersuchung im Feldhauser Moor bei Jever, die durch Schmitz ausgeführt ist. In einem grauen Sande, der noch als eine Bildung im Periglazial zu betrachten ist, befanden sich Früchte von *Potamogeton coloratus*, *P. polygonifolius*, *Heleocharis ovata*, *H. palustris*, die mindesten ein Klima, wie es heute in Gotland, bzw. Südschweden herrscht, beanspruchen. Auffälligerweise hat der Verfasser diese wichtigen Tatsachen bei der Auswertung seiner Ergebnisse übersehen" (nach frdl. schriftlicher Mitteilung von Dr. H. Preuß). Ich möchte noch besonders auf den Zusammenhang der maximalen Mächtigkeit präborealer Ablagerungen mit 120 cm Schicht im Feldhauser Moor mit der Dauer des Präboreals, bzw. des Primatlantikums, in dem dieser See verlandete, hinweisen.

Daß die primatlantische Vernässung der Senkung I auch in Zunahme der *Alnus*-Prozente zum Ausdruck kommt, wurde schon erwähnt. Wichtig erscheinen in dieser Beziehung auch die Diagramme aus dem Syker Flottsandgebiet südlich Bremens (von Pfaffenberg untersucht). Auch hier wurde in zwei Profilen (Vertikalprofil Punkt 30 zu Profil II und Vertikalprofil Punkt 1 zu Profil III) die gesamte postglaziale Waldentwicklung in den tiefsten Stellen vermoorter Bachrinnen erfaßt. In beiden Profilen ist das frühboreale *Pinus*-Maximum vorhanden. Die negative Schwankung der *Pinus*-Kurve mit erneutem

Betula- und *Alnus*-Anstieg (letztere bis 20 %!) bezeichnen das Primatlantikum, erneute rückläufige Bewegung der beiden Bruchwaldkomponenten und starke Zunahme von *Pinus* bis zum borealen Maximum das ihm folgende Boreal. (Der Vermoorungsbeginn ist infolgedessen nicht mit 7800 v. Chr., sondern mit 10 000 v. Chr. anzusetzen!). Während dieser gesamten präborealen Entwicklung ist im zweiten Profil bereits die Eiche (mit 1 bis 3 %) vorhanden, ebenso die Hasel (mit 2 bis 12 %), und zwar in den untersten Proben letztere schon mit 4 bzw. 12 %, ein klarer Hinweis des kontinentalen Charakters dieses frühborealen Abschnittes, der das subarktische Klima des Bühlstadiums ablöste, und den wir als Allerödstadium bezeichnen. Das relativ stärkere Hervortreten wärmeliebender Bäume und Sträucher dieser Zeit möchte ich mit dem Vorhandensein von braunen Waldböden („degradierter brauner Waldboden") in nächster Nachbarschaft in Verbindung bringen. Infolgedessen überwiegen auch die *Pinus*-Pollen selbst im Primatlantikum die *Betula*-Pollen!

Einen ähnlich gelagerten Fall sehe ich in einem Diagramm (Profil 12), das neuerdings (1934) F i r b a s aus der Rheinpfalz veröffentlicht. Hier herrscht *Pinus* (mit 70 bis 90 %) im ganzen Präboreal ebenfalls vor, und infolgedessen ist die Vernässung des primatlantischen Klimas nur in sehr schwachem *Betula*- und *Salix*-Anstieg bemerkbar. Die am Grunde des Profils 20 in drei Proben vorhandene erste Kiefernphase vor der Birken-Weiden-Zeit gehört wahrscheinlich (trotz Bedenken, die mir gegenüber F i r b a s schriftlich äußerte) zum Alleröd. An Pflanzenresten stellte derselbe Verfasser in dieser Schicht *Betula pubesceus, Salix spec., Carex rostrata, Calluna* (Pollen) und *Selaginella* fest, von denen letztere auf das subarktische Klima des vorherlaufenden, abklingenden Bühlstadiums hinweist. Ebenfalls wie im Soesterveen erlischt *Betula nana* etwas später.

Ein für diese frühborealen Wälder überraschendes Diagramm gewann ich durch die pollenanalytische Untersuchung eines Flachmoorprofils vom Untenende Papenburgs (Richardstraße). Bei der Untersuchung einer Oberflächenprobe des hier lagernden Moores in einem benachbarten Aufschluß (Bau der Schulratswohnung) stellte ich einen relativ hohen *Fagus*-Prozentsatz (30 %) fest, so daß ich mir vornahm, bei der nächsten Gelegenheit ein vollständiges Profil zwecks Untersuchung dieser *Fagus*-Kurve zu gewinnen. Außerdem war mir bekannt, daß sich unter meiner Wohnung im liegenden Sande eine nordwestlich laufende Bachrille befand und diese unter einem Kleiabsatz (Schlick der Senkung II) nach Moor führte. Bei der Ausschachtung zu einem Anbau im Februar 1934 wurde mir durch Herrn H e s s e n i u s ein vollständiges, lückenloses Profil ausgegraben, aus diesem in 3 bis 6 cm entfernten Schichten Flachproben (1 cm stark) entnommen. Bei dem Ausgraben des Profils mußte wegen des starken Grundwasserandrangs (die Profilsohle liegt auf Meeresspiegelhöhe), ständig gepumpt werden. Das gesamte (aufgetrocknete) Profil befindet sich jetzt im Papenburger Moormuseum. Die Reihenfolge der Schichten von oben nach unten ist folgende:

0—30 cm: humoser Sand (der Sanddeckkultur) mit Graswurzeln und einer Scherbe in 25 cm Tiefe,

30—50 cm: *Sphagnum*-Torf (unzersetzt) mit *Eriophorum polystachyon*-Beimischung an der Oberfläche,

50—58 cm: mäßig zersetzter *Sphagnum*-Torf,

58—68 cm: *Alnus*-Stubben,

68—82 cm: *Phragmites*-Torf mit schwarzen (stark zersetzten) Lagen,

82—115 cm: *Phragmites*-Torf, frisch, rötlich-braun!

115—123 cm: Übergang zur Diatomeen-Gyttja,

123—129 cm: Reine Diatomeen-Gyttja (frisch grünlich-weiß),

129—145 cm: *Scorpidium-scorpioides*-Torf (schwarz-braun),

145—157 cm: schwarz gesprenkelter Sand.

Darunter fluviatiler „Wellsand".

Mehrere Proben wurden botanisch untersucht. In 156 cm Tiefe fanden sich im schwarz gesprenkelten Sande neben Radizellen 8 *Pinus*, 2 *Betula*, 3 *Alnus*, 5 *Myrica*, 9 *Gramineae*, sowie mehrere Pollen unbekannter (wahrscheinlich subarktischer) Herkunft (Zeichnungen derselben vorhanden) auf 12 qcm Präparatsfläche.

Im Liegenden des Baummoostorfes wurden aus einer stark zersetzten Humuslage eine Samenschuppe von *Betula nana*, ferner mehrfach Blattreste dieser Art bestimmt. Die Pollen gehören sämtlich zum „*Betula-nana*-Typ", doch nimmt schon in 144 cm Tiefe dieser Typus auf 50% ab, um bei 138 cm ganz zu verschwinden. Ihre Stelle nimmt der „*Betula-pubescens*-Typ" ein. Bis 128 cm Tiefe ist der *Scorpidium*-Torf gut erhalten. Außer Blättern von *Scorpidium scorpioides* tritt vereinzelt *Drepanocladus exannulatus* auf, und ein kleiner *Gramineen*-Pollen steigt in Probe 128 cm bis auf 36% an. Gleichzeitig fanden sich gut erhaltene Samen einer Graminee. Die stark zersetzte Oberfläche des Braunmoostorfes deutet auf Austrocknung und Verwitterung hin. Die dann folgende Überflutung mit Gyttjaablagerung hat Teile der liegenden Mooroberfläche zerstört und in einzelnen Fragmenten (siehe Torfsignatur des Diagramms) wieder innerhalb der Gyttja abgelagert. Außerdem fanden sich hier einige (verschlemmte) Holzreste von *Pinus*. In der Diatomeengyttja befanden sich *Nuphar-Nymphaea*-Pollen sowie Reste von *Potamogeton spec.*

Herrn Chr. Brockmann-Wesermünde wurden aus 114 und 120 cm Tiefe je 1 Probe der Diatomeengyttja übersandt. Brockmann teilte darauf folgendes mit:

Die Probe ist sehr reich an Diatomeen. Die häufigsten Arten sind *Pinnularia viridis*, *P. nobilis*, *P. cardinalis* und *Eunotia monodon*.

Außer den Diatomeenschalen sind noch viele andere Kieselreste in der Probe enthalten, hauptsächlich verkieselte *Flagellatenzysten* und *Phytolitharien*, vereinzelt auch Schwammnadeln von *Spongilla fluviatilis* und *Ephydatia muelleri*.

Verzeichnis der Diatomeen:

Melosira granulata (E.) Ralfs
Meridion circulare Ag.
Diatoma vulgate Bory
Eunotia pectinalis (Kg.) Rhb.
Eunotia veneris (Kg.) O. Müll.
Eunotia faba (E.) Grun.
Eunotia gracilis (E.) Rhb.
Eunotia monodon E.
Eunotia monodon fo. bidens
Neidium iridis (E.) Cl.
Stauroneis anceps E.
Navicula americana E.
Navicula bacillum E.
Navicula schönfeldti Hust.
Navicula placentula (E.) Grun.)
Navicula gastrum E.
Pinnularia appendiculata (Ag.) Cl.
Pinnularia lata (Bréb.) Sm.
Pinnularia brevicostata Cl.
Pinnularia viridis Nitzsch) E.
Pinnularia gentilis (Donk.) Cl.
Pinnularia cardinalis (E.) Sm.
Cymbella lanceolata (E.) Van Heurck
Cymbella aspera (E.) Cl.
Gomphonema acuminatum E.
Gomphonema parvulum (Kg.) Grun.
Hantzschia amphioxys (E.) Grun.

Der Diatomeenbefund ist in beiden Proben gleich und spricht für ein seichtes, stehendes Gewässer (nach frdl. Mitteilung Brockmanns). Dieses Gewässer war von einem Schilfgürtel umgeben, der langsam vorrückte und den Schilftorf ablagerte. Den Schilftorf überlagert ein Erlentorf in dem kräftig ausgebildete Erlenstubben vorkommen (einer derselben ist ebenfalls im Jagenburger Moormuseum aufgestellt). Deutlich zeichnen sich auch die hohen Bultsockel im Profil ab, auf denen die Erlen standen. Infolge erneut einsetzender Vernässung wurde der Erlenwald stellenweise besiegt, die mächtigen Erlenstümpfe sanken in den Schilfsumpf und wurden vom Schilfrohr überwuchert und durchwurzelt. Zwischen den gelichteten Erlenbeständen breiteten sich *Carex-Sümpfe* aus, in denen stellenweise *Sphagnum squarrosum* flache Bulte bildete (Signum der Klimaverschlechterung). Die letzten Erlenbestände wurden von Wollgrassümpfen erstickt, aus denen sich in 55 cm Tiefe an dieser Stelle *Sphagnum-imbricatum*-Bulte entwickelten. Wir befinden uns an dieser Stelle nur 150 m vom Hochmoorrande entfernt, und infolge starken Wachstums des letzteren gerät dieses Erlenlaggmoor unter die Wirkung des versäuernden Hochmoorrandes. Die *Ericaceae*, die in der atlantischen Moorphase nur sporadisch in Höhe von 2—8% vorhanden waren, steigen jetzt schnell von 10 auf 64% (in 60—55 cm Tiefe), um dann wieder auf 34 und 26% abzusinken. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß die *Ericales-Pollen* nur lokal gedeutet werden dürfen. In 55 cm Tiefe ist der Anteil von *Erica*-Epidermis (1 × *Calluna*-Epidermis) in dem mäßig zersetzten *Sphagnum imbricatum-Torf* stärker als in den übrigen *Sphagnumtorf*-Proben. In 50 cm Tiefe ist außer *Calluna*-Epidermis je zur Hälfte *Sphagnum medium* und *Sph. papillosum* vertreten, welche beide und ihre unzersetzte Ablagerung auf erhöhte Verwässerung schließen lassen. Diese kommt in 42 cm Tiefe zur Auswirkung in der Ablagerung von *Drepanocladus fluitans* und *Sphagnum cuspidatum* mit *Molinia* und *Rhynchosspora alba* (Schlenke) nebst *Sphagnum medium* und *Sph. papillosum*. In

der nächsten Probe (—36 cm) sind die beiden letztgenannten Torfmoose allein vertreten, doch überwiegt der Anteil von *Sphagnum medium* (75%). Ebenso in 28 cm Tiefe! Von 28—22 cm Tiefe steigen die *Ericales*-Pollen von 48 auf 69%. Ein Zeichen der Verheidung. Gleichzeitig sind *Molinia, Scirpus caespitosus, Calluna-* und *Erica*-Epidermis und Stengel vorhanden. Die Entwässerung dieses Moores beginnt um 1650 (Papenburgs Gründung 1638) und *Eriophorum polystachyon* vermag vorübergehend (wie heute noch auf abgestorbenen Torf) die gesamte Vegetation zu verdrängen. Sandeinschlüsse sind die Folge der Übersandung dieses Moores durch die Papenburger Siedler, von denen ebenfalls eine primitive Scherbe in den untersten Lagen der Sanddeckschicht zeugt. Diese Sanddecklage zeigt bei Baugruben und Grabenaufschlüssen am Untenende Papenburgs stets an ihrer Unterseite wellige Struktur. Wie ich durch Vergleich mehrerer Profile in der Baugube an meiner Wohnung feststellte, rührt diese von dem Bultschlenkencharakter des ehemaligen Laggmoores her. An der untersuchten Stelle befand sich der beschriebene — 30 cm mächtige *Sphagnum*-Bult, unmittelbar daneben die nur 10 cm mächtige *Eriophorum-polystachyon*-Lage einer Schlenke. Das Wasser dieser Schlenke hatte also nur einmal die Höhe des Bultes erreicht (in 42 cm Tiefe). Diese meist 2 m im Durchmesser messenden Bulte fehlen den weiter vom Hochmoorrande entfernten Laggpartien, stehen also im Zusammenhang mit dem Aufwachsen des jüngeren Hochmoortorfes. Das frühzeitige Verschwinden von *Sphagnum imbricatum* aus der Bultvegetation kann dadurch erklärt werden, daß sich die subatlantische Klimaverschlechterung im Lagg eher bemerkbar macht als in den Generationskomplexen der Hochmoore, da in deren *Sphagnum*-Decken, worauf Firbas in einer ausgezeichneten Arbeit über „den Wasserhaushalt der Hochmoorpflanzen" (Leipzig, Gebr. Bornträger 1931) besonders hinweist, das Temperaturklima-extrem „und an sonnigen Tagen durch sehr hohe Oberflächentemperaturen und hohe Lufttemperaturen, die diejenigen in Flachmooren weit übertreffen, ausgezeichnet ist." (Firbas).

In dem Pollendiagramm lassen sich leicht 3 Hauptabschnitte gliedern, deren Grenzen sich haarscharf mit dem Wechsel der Haupttorfarten decken, und damit das Profil zu einem Musterprofil aus dem Senkungsgebiet der Unterems machen. Wir teilen ein:

1. Abschnitt bis zum borealen *Pinus*-Maximum = Braunmoostorf.
2. Abschnitt bis zum Beginn der *Fagus*-Ausbreitung = Gyttja-Schilftorf-Erlentorf-Flachmoorreihe.
3. Abschnitt bis zum jüngeren Kulturspektrum um 1650 = *Sphagnum*-Bulttorf.

Jede dieser 3 Haupttorfarten stellt eine in sich geschlossene Entwicklung dar, die durchaus selbständig von den anderen Torfarten auftritt. Die Übergänge sind in beiden Fällen schroff.

Wir können auch die Waldentwicklung dieser 3 Abschnitte voneinander trennen. Der erste Abschnitt umfaßt das Präboreal, das am

Anfang dieses Beitrages zur Erörterung stand. Die bereits besprochenen entgegengesetzten *Pinus-Betula*-Schwankungen sind auch hier vorhanden und zeigen in den Profilen vom Soesterveen und von Syke nur relativ verschiedene Maxima. Nur im Soesterveen vermag die *Betula*-Kurve die *Pinus*-Kurve im Primatlantikum zu überschneiden, bei Syke und bei Papenburg dominiert *Pinus* auch in dieser Zeit, was wir auf die Nähe von braunen Waldböden an beiden Orten zurückführen müssen. Ich habe schon in der Hochmoorarbeit darüber ausgeführt, daß die borealen *Pineta* braune Böden bewohnten und auf weiten Geestgebieten fehlten. In allen 3 Profilen ist der frühboreale *Pinus*-Anstieg, den wir zum Alleröd stellten, vorhanden. Im Papenburger Profil steigt *Pinus* in den beiden untersten Proben von 33% auf 45%. Dieser relativ geringere Anstieg ist die Folge lokaler *Betula-nana*-Bestände. *Betula nana* erlischt im Soesterveen zur selben Zeit wie bei Papenburg. Von Bedeutung ist nun, daß im Soesterveen unter diesen Spektren noch eine 40 cm mächtige Torfschicht mit ablolutem Fehlen der Baumpollen liegt. Diese Tatsache sowie das Vorkommen von *Selaginella* (Makrosporen) in der unteren Hälfte dieser Torflage sprechen, wie Florschütz ebenfalls hervorhebt, für subarktischen Charakter jener Zeit. Das Liegende des Soesterveens besteht ebenso wie bei Papenburg aus fluvioglazialen Ablagerungen. Florschütz stellt diese noch zum Rißglazial. Das Arteninventar jener subglazialen Moorschicht enthält *Selaginella*, *Rhynchospora*, *Menyanthes*, *Carex*, *Comarum* und *Betula nana*, das ist eine typische subarktische Gesellschaft, die beispielsweise im Norden Fennoskandiens sehr verbreitet ist. Wenn diese Schicht in dem Papenburger Profil fehlt, so dürfen wir auf das Vorhandensein von Schneewässern in den tiefen Becken und Bachrinnen der Landschaft schließen. Aus meinen Heideuntersuchungen geht hervor, daß auf den höhergelegenen Geestflächen schon damals subarktische Heiden vorherrschten, die einen schwarzen humosen Sand ablagerten. Erst mit der zunehmenden Wärme im Alleröd wurden auch die tiefen Bachrinnen relativ trocken, so daß sich *Betula-nana-Bestände* ansiedeln konnten. Trotz *Betula-nana*-Vorkommens in der gesamten subglazialen Torflage im Soesterveen traten nur im obersten Horizont „*Betula*-Pollen" auf! Diese *Betula nana*-Bestände gingen mit dem Erreichen des *Pinus*-*Maximums* im Alleröd zugrunde.

Während dieser Zeit treten (in 144 cm Tiefe) bei Papenburg 2 Pollen vom *Salix-repens*-Typ, sowie 4 *Calluna*-Pollen auf, ein Hinweis auf das Klima dieser Periode im Westen Europas. Auch die nordatlantische *Myrica gale* ist mit 3—8% vorhanden und vermag sich auch während des *Corylus*-Anstiegs im Primatlantikum zu halten, um erst während des borealen Maximums zu verschwinden. Im Höhepunkt des Alleröd-*Pinetums* steigt auch *Quercus* schon von 9 auf 15%, um darauf allmählich bis auf 1% im Boreal zurückzugehen. Während des Höhepunktes dieser frühborealen *Quercus-Kurve* ist auch *Ulmus* mit 1% vorhanden. Auch im Allerödwald des Soesterveens ist *Quercus* schon regelmäßig vorhanden; weiter östlich der Ems scheint dann *Quercus* diesen frühborealen Spektren (bis auf 2 bei Syke!) zu

fehlen, ein Ausdruck regionaler Unterschiede in der Vegetation des Präboreals.

Im Primatatlantikum sind in der Moorvegetation, (das beweist auch das Arteninventar des Moorlogs nach den englischen Autoren), neben Braunmoossümpfen besonders Birken- und Birken-Erlenbrücher vorhanden. Ein Birken-Erlen-Bruch mit sehr hohem Erlenanteil (26% gegen 20% Birke in 138 cm Tiefe) war in der Nähe des Papenburger Profils vorhanden. Die Beimischung von *Myrica* gale mit 8% verrät seinen atlantischen Charakter. Dann verschwindet *Myrica*, und *Corylus* nimmt von 10 auf 23% zu, während gleichzeitig *Pinus* von seiner primatlantischen Depression in Höhe von 42% auf 69% ansteigt. D a s p r i m a t l a n t i s c h e K l i m a w i r d v o n d e r z u n e h m e n d e n b o r e a l e n W ä r m e a b g e l ö s t. Jetzt erst beginnt die wärmeliebende *Tilia* mit 1—2% regelmäßig aufzutreten und hält sich auch bis zum borealen *Pinus*-Maximum in Höhe von 89% (in 120 cm Tiefe), das bereits in die Bildung der Diatomeengyttja fällt. Wie schon erwähnt, ist die Oberkante des primatlantischen *Scorpidium*-Torfes infolge der borealen Trockenheit stark zersetzt, und die sprunghafte Zunahme der Pollendichte läßt auf ein Intervall in der Moorbildung schließen. Die Pollendichte des gesamten Präboreals ist sehr gering (100 Baumpollen auf 10—18 qcm Präparatfläche), eine Erscheinung, die ich nur zum Teile auf geringe Walddichte, zum andern Teil auf Pollenausfall infolge Frostperioden, mit denen das primatlantische Klima noch zu ringen hatte, zurückführen möchte (siehe *Betula nana* im Subglazial des Soesterveens).

Eine außerordentlich wertvolle Ergänzung haben unsere Kenntnisse über das Primatlantikum durch die kürzlich (1934) erfolgte Untersuchung einer präborealen Heide unter der Zuidersee durch D. S c h r ö d e r erfahren. Hier lagert ein 10 cm mächtiger Bleichsand unter einem borealen-frühatlantischen *Calluna*-Horizont, der sandighumoser Beschaffenheit ist und nach oben allmählich in Moor übergeht. Den Bleichsand schließt ein Humusortstein wahrscheinlich würmgla ialer Entstehung nach unten ab. In diesem präborealem Sande wurde (alle cm) ein lückenloses Schichtdiagramm untersucht und dabei neben hohen *Ericales*-Prozenten bis 180% typische primatlantische Spektren und ebensolche des Alleröd-Interstadials in den beiden untersten Proben festgestellt. *Betula* dominiert mit 50—60% allein in der primatlantischen Phase, während *Alnus* nur Werte bis 10% aufzuweisen hat, und zwar eine schwache Zunahme schon unmittelbar nach dem Allerödspektrum besitzt. *Quercus* fehlt hier ganz und *Corylus* kommt schon im interstadialen Alleröd-Maximum nahe an 80% heran, und dann im Primatlantikum allerdings vorübergehend auf 20% abzusinken. Von hier ab steigen die *Corylus*-Prozente mit häufigen Schwankungen bis auf 100% im Spätboreal (kurz nach dem *Pinus*-Maximum). Diese Schwankungen dürften aller Wahrscheinlichkeit nach auf das periodenweise Auftreten von Frösten während der Blütezeit (Februar—März) des Haselstrauches zurückzuführen sein. (Während des borealen *Corylus*-Maximums scheinen diese Fröste so gut wie ganz gefehlt zu haben.)

Die Entstehung des 10 cm präborealen Bleichsandes geschah in rund 3000—3500 Jahren, was sich weitestgehend mit der Mächtigkeit des atlantischen Bleichsandes und der Dauer der atlantischen Phase deckt.

Schröder vermutet in Anlehnung an die veraltete Klimahypothese noch ein „boreales Alter des Bleichsandes", und stützt sich dabei auf die hohen *Corylus*-Prozente dieser Schichtproben. Wir wissen aber aus einem Vergleich sämtlicher mitteleuropäischen Pollendiagramme, daß die *Corylus*-Kurve nicht allein starken Schwankungen unterworfen ist, sondern auch relativ enorm wechselnde Höchstwerte aufweist, eine Erscheinung, die wir zweifellos auf lokale Ursachen zurückführen können. Aus denselben lokalen Gründen wie im Präboreal der Zuidersee ist auch im Atlantikum dieses Profils die *Corylus*-Kurve dort weit höher als anderswo. Zum Überfluß fand ich streckenweise an der Unterems (Hampoel, Völlen, Rheiderland) ganze Moorstrecken gespickt mit Haselnüssen, während sie auf ebenso ausgedehnten Moorstrecken gleichen Alters fehlten. (Bei jenen Mooren handelt es sich stets um versumpfte Hasel-reiche Eichenwälder). Firbas meint noch für die ganze Rheinpfalz eine Haselzeit (mit deutlichem hohem *Corylus*-Maximum) nach der Kiefernzeit ansetzen zu müssen, trotzdem er in nur 2 Profilen, (die in unmittelbarer Nähe an einem Bache liegen), ein deutliches *Corylus*-Maximum erhielt. Ich vermute auch in jenem Fall bachbegleitende, bruchartige Haselbestände von lokalem Werte.

Von großem Interesse ist das Verhalten der *Corylus*-Kurve in manchen mitteleuropäischen Gebirgen, besonders ihr Zusammenfallen mit hohen *Tilia*-Werten, so im Profil V, das Pfalzgraf kürzlich vom südlichen Meißner veröffentlichte. Hier besitzt *Corylus* schon im borealen Maximum 120% und steigt dann auf 370%, ein hoher Prozentsatz, der die Verbreitung der Haselgebüsche um diese Zeit herum illustriert. Auch in subatlantischen Spektren besitzt *Corylus* noch 35% mit 47 bzw. 27% *Tilia* zusammen. Das Anhalten von rund 50% *Tilia*-Pollen in annähernd 1,5 m mächtiger Torfschicht der „Seewiese", die mindestens 3 Jahrtausende Wachstumszeit erforderte, kennzeichnet in klassischer Weise den Reliktcharakter dieser auf warmen Südhängen exponierten Wälder. Hier konnten sich Reste des frühatlantischen Lindenwaldes noch bis zur Gegenwart halten, denn selbst in der obersten Probe besitzt *Tilia* noch 14%. In den Vegetationsaufnahmen tritt bezeichnenderweise in 2 Aufnahmen des „Bergahorn-Eschenwaldes" vom südlichen Meißner *Tilia platyphyllos* mit Deckziffer 4 (!) auf. In beiden Aufnahmen ist ebensowenig zufällig die sonst fehlende frühatlantische *Taxus baccata* vorhanden, während die Begleitflora, (eine von mir häufig beobachtete Erscheinung von Reliktwäldern!), verarmt ist. Dieser „Bergahorn-Eschenwald" ist also nicht als einheitliche Assoziation anzusehen, (er enthält ebenso Fragmente des *Fagetums)*, und stellt vielmehr einen Mosaikkomplex dar. Das Auftreten Hasel-reicher Lindenwälder an der Seewiese ist von

hoher *Pinus*-Frequenz begleitet. Selbst im Spätatlantikum bleibt *Pinus* in über 25% Höhe!

Die frühatlantische *Tilia*-Kurve ist in dem Papenburger Profil von höherer *Ulmus*-Kurve (2—4%) „verdeckt", so daß *Tilia* sogar in einem Spektrum (—90 cm) ganz ausfällt. Die *Corylus*-Kurve ist während des Boreals und des Frühatlantikums mit der *Pinus*-Kurve „gleichlaufend", ein Hinweis auf die ökologischen Beziehungen der Hasel zu den Kiefernwäldern (siehe Vegetation des Ostens!). Dann aber tritt die Hasel-Kurve in gleiche Bewegung zur *Quercus*-Kurve. Es ist die Zeit nach dem Lindenmaximum (2. Moorphase der Hochmoore) Eiche und Kiefer steigen im synchronen Horizont S 2 noch einmal an, während *Alnus* infolge einer Hebung rückläufig wird. Sie hatte in der 1. Moorphase, die mit der ersten Hälfte des Atlantikums zusammenfällt, bis auf 88% zugenommen und geht nun (von rückläufigen Stadien abgesehen) ständig langsam zurück. Gleichzeitig aber sinkt die *Corylus*-Kurve endgültig ab, 2 Symptome, die auf die allmählich eintretende Klimaverschlechterung schon in der 2. Moorphase (von 3000—1200 v. Chr.) hinweisen. Infolge erneuter Senkung steigt die *Alnus*-Kurve noch einmal an, dann werden die letzten zusammengeschmolzenen Erlenbestände an dieser Stelle durch aufwachsende Wollgrassümpfe vernichtet. Nur in diesem an Erlenstubben reichen Horizont ist eine kontinuierliche *Carex-Kurve* bis 20% Höhe vorhanden.

Mit dem Einsetzen der kontinuierlichen *Fagus*-Kurve beginnt der 3. Hauptabschnitt der postglazialen Moor- und Waldentwicklung. Gleichzeitig mit *Corylus* verschwindet auch *Ulmus* und *Tilia,* und *Myria-gale* steigt sprunghaft von 0 auf 21%! In Höhe von 9% *Fagus* sind *Carpinus* mit 3%, *Picea* mit 2% vorhanden. Ein Bild des entstehenden subatlantischen Waldes. Während aber die beiden letzteren Bäume wieder zurückgehen, gewinnt *Fagus* schnell an Boden und erreicht mit 32% (in 42 cm Tiefe) ihr Maximum. Wir beobachteten in derselben Probe des *Sphagnum*-Torfes den Höchststand der Vernässung!) Es ist die Zeit der katastrophalen mittelalterlichen Nordseeeinbrüche von 1200—1400 nach Christi (der synchrone Horizont S 5). Die Erle breitet sich von diesem Zeitpunkt bis zum Spektrum um 1650 erneut aus (jüngeren Erlentranspression in den Eichenwäldern der Bokeler Geest!) und *Fagus* geht schnell bis auf 5% zurück, während *Pinus* langsam anzusteigen beginnt. (Kulturspektren). Die *Quercus*-Kurve bleibt in ungefähr gleicher Höhe, und während Abstieg von *Fagus* erscheint auch *Corylus* wieder im Spektrum.

Die relativ hohen *Fagus*-Prozente im Maximum lassen vermuten, daß das untersuchte Profil sich in geringer Entfernung eines unterdessen vernichteten Buchenwaldes befindet, und es galt nun bei den ferneren Ergänzungsuntersuchungen diesen ehemaligen Buchenwaldboden ausfindig zu machen.

Die Spektren von 1650 bis 1900 (jüngere Kulturspektren) ergaben nur eine geringe *Alnus*-Abnahme (noch heute ist *Alnus* als Graben-

besatz am Papenburger Untenende vorherrschend), sodann als Folge des Kiefernwaldbaues eine Zunahme der *Pinus*-Pollen von 5 auf 19%. Diese relativ geringe *Pinus* -Frequenz ist die Folge des Fehlens von Kiefernwäldern in westlicher Richtung von der Profilentnahmestelle aus.

Bei den Probegrabungen, die ich in westlicher Richtung von dem behandelten Moorprofil aus vornahm, stieß ich in 350 m Entfernung auf festen Sandboden ohne Moorbildung. Es handelt sich um eine nur 50 m breite, längliche Tange, die hier sich bis zu 1½ m über den benachbarten Mooren erhebt. Nur einige Schritte weiter westlich war schon wieder 1 m tiefes Moor, das hier eine schmale Rinne ausfüllte („Olle Deep"). Dann folgte westlich eine etwas breitere Tange (Deverweide mit Wasserturm). Beide Tangen laufen parallel zur Dever und sind offenbar glazialen Ursprungs. Ihr Kern ist vorwiegend aus Tonen und Sanden lehmiger Beschaffenheit gebaut, die rißglaziale Bildungen sind und von einer braunen Flugsanddecke verhüllt sind. Diese braunen Decksande gehen nach unten ohne Bänderung in gelben Flugsand über, der den fluviatilen Sanden unmittelbar aufliegt. Die tieferen Schichten zeigen Reste von zerstörten Interglazialbildungen, Mindel-Riß-Interglazial, die in 20—40 m Tiefe angetroffen wurden, so daß die rißglaziale Abteilung ziemliche Mächtigkeit erreicht.

Über dem braunen Flugsande liegt zunächst eine 6 cm mächtige Lage humosen Sandes, dann 6 cm grauen bis schneeweißen Bleichsandes, dann 9 cm humosen Sandes, der nach oben allmählich in 21 cm mächtige Humuszone von teilweiser dy-artiger Beschaffenheit mit stark zersetzten Resten von *Betula* untergeht. Die obersten 15 cm erwiesen sich als gestörte Zone der Kulturerde. (Siehe Profil „am Eichenkamp"). Gemeinsam mit Herrn Pastor R i e c h a r d t, dem Inhaber des evangelischen Pastorats, zu dem der Eichenkamp gehört, gewann ich im Juli 1934 ein vollständiges Waldbodenprofil, dessen Schichtung sich weitgehend mit dem des „degradierten braunen Waldbodens" von Syke deckt.

Der braune Flugsand war an dieser Stelle pollenfrei. Die unterste Probe (in 62 cm Tiefe) enthielt neben 27% *Quercus* und 11% *Pinus*, 60% *Calluna*-Pollen, ein Beweis, daß noch heideartige Bestände vorherrschten.

In 54 cm Tiefe erreicht *Tilia* 26%, auch *Pinus* stieg von 11 auf 21% an, ferner *Corylus* von 11 auf 30%, während gleichzeitig *Alnus* von 42 auf 25% absank (Synchroner Horizont S 2)! W ä h r e n d d i e s e r L i n d e n p h a s e b i l d e t e s i c h d e r h e l l e B l e i c h s a n d. Die 2. Moorphase brachte den humosen Sand darüber zur Ablagerung und zwar offenbar in einem Eichenwalde, denn *Quercus* steigt bis auf 37% an. Dieser Eichenwald war von anmoorigen Birkenbeständen durchsetzt, die sich bei jeder Vernässung des Waldbodens auf Kosten des Eichenwaldes ausbreiteten, bei jeder Austrocknung aber wieder zurückgingen. So entfällt in jeden synchronen Horizont (S 2—S 4) ein *Betula*-Tiefstand. Die Linde ist mit Beginn der *Fagus*-Kurve verschwunden (etwas länger hält sich die Ulme, *Ulmus effusus* im Randmoor!). *Fagus* zeigt in 24 cm Tiefe den charakteristischen ersten

Rückgang (S 4 = 200 nach Chr.) und steigt dann in der obersten Probe noch auf 30% an. *Carpinus* ist nur einmal mit 2% vertreten, den größten Unterschied in den Spektren der beiden Profile „Richardstraße" und „am Eichenkamp" zeigt die *Tilia*-Kurve, ein Beweis für die lokale Bewertung dieser Lindenbestände, die wahrscheinlich die trockensten und etwas kalkreichen Böden bewohnten, während auf den übrigen Waldböden im Atlantikum Eichen vorherrschten. Der Buchenwald an dieser Stelle war ein *Vaccinium*-Typ, nach dem Auftreten von 30—90% *Vaccinium*-Pollen (in 20 bis 28 cm Tiefe). *Ilex aquifolium* war nur im Spätatlantikum mit 1—2% vertreten.

Zur Ergänzung dieses Waldbodenprofils wurden 150 m weiter westlich auf der 2. Tange mehrere Profile ausgegraben. Hier befinden sich die alten „Deverweiden", die schon im Mittelalter als solche erwähnt wurden. Infolgedessen ist die Waldbodenentwicklung schon frühe unterbrochen.

In dem pollenanalytisch untersuchten Profil von der Deverweide konnte im braunen Flugsande in 50 cm Tiefe noch das boreale *Pinus*-Stadium (mit 73%) erfaßt werden. Das Verschwinden von *Quercus* in 31 cm Tiefe läßt auf eine Störung schließen. Wahrscheinlich entstand in dieser Zeit hier ein Mälmmoor durch Anwehen von Torfstaub einer ausgetrockneten Moorpartie in der Nähe (Hebung S 2). *Lycopodium-clavatum*-Sporen sind in diese Probe mit 20% vertreten und *Calluna*-Pollen mit 104%. Letztere steigen dann in der *Tilia*-Phase auf 240%, während sich gleichzeitig wieder heller Bleichsand ablagert. Die weitere Boden- und Waldentwicklung ist dann ganz ähnlich wie in dem Profil „am Eichenkamp". *Myrica gale* vermag (um S 3) infolge der nahen Lage *Myrica*-reicher Moore an der Dever, deren Reste noch heute vorhanden sind, 60% zu erreichen. Die Zunahme der Bewaldung seit S 2 zeigt sich auch in der raschen Abnahme der *Calluna*-Pollen von 240 auf 12%. Auch hier ist der Wechsel von Birkenbeständen mit Eichenbeständen wahrnehmbar.

Ähnlich niedrige *Fagus*-Prozente (1—3%) wurden in dem von der Deverweide 1150 m westlich entfernten Heidemoorprofil in Bokel (P 13) beobachtet, das in der Hochmoormonographie veröffentlicht wurde. Wir ersehen daraus sehr deutlich die Wirkung der Westwinde bei der Pollenstreuung, ferner, da es sich in Bokel und bei den Papenburger Tangen um ganz gleichartige Waldböden handelt, den Einfluß der menschlichen Besiedlung und das Alter derselben. Die Besiedlung dieser Waldgeeststriche beginnt nach der Pollenanalyse um 800 v. Chr., ein Befund, der sich vollständig mit dem Alter der ältesten in dieser Gegend gefundenen Urnen deckt. (Das Inventar eines dieser Urnenfriedhöfe der frühen Eisenzeit wurde im Papenburger Moormuseum in einem Sonderschrank aufgestellt). Ferner hat sich durch die Untersuchung dieser Waldbodenprofile die außerordentlich wichtige Feststellung machen lassen, daß Wälder sich erst im Spätatlantikum aus Heideböden entwickelten.

Um die Waldentwicklung der hohen Geest des Hümmlings mit zu Tage tretenden Geschiebelehm zu studieren, wurde noch in demselben Monat ein Profil aus dem Börger Walde 15 km südöstlich vom Papenburger Untenende entnommen und untersucht. Das Profil (siehe Zeichnung des Diagramms) hat Ähnlichkeit mit den beschriebenen Waldbodenprofilen, jedoch ist der Bleichsand, der der zu Ortstein verhärteten Oberkante des Geschiebelehms aufliegt, mächtiger (10 cm) und der Humus ist offensichtlich reiner Buchenwaldhumus, (mit Resten von Blättern n. *Fagus silvatica* und reichlichem Pilzmyzel). Schon die sehr hohen *Ericales*-Prozente (540, 360, 270, 360, 250, 216, 380, 240% von —56 bis zu 16 cm Tiefe) verraten die Anwesenheit der Heide hier im gesamten Atlantikum bis in das Subatlantikum hinein. Uns interessiert die Zusammensetzung dieser Heide, 20% der Pollen gehören zum *Vaccinium*-Typ, 80% zum *Calluna*-Typ im Durchschnitt. Damit besitzen wir einen Beweis für das Alter der *Vaccinium-vitis-idaea*-reichen *Calluneta*, die noch heute auf dem Hümmling eine Hauptrolle spielen. Ein fernerer Beweis für die Waldlosigkeit ist die geringe Pollendichte (100 Baumpollen in 9—10 Präparaten). Daß kilometerweit keine nennenswerten Baumbestände vorhanden waren, zeigt das Überwiegen der ferntransportierten *Alnus-Pollen* im Atlantikum. Die nächsten *Alneta* lagen 5 km nordwestlich des Profils.

Das *Tilia*-Maximum ist in 48 cm Tiefe mit 9% vorhanden, ferner gleichzeitig etwas höhere *Corylus*-Werte (54%) als am Papenburger Untenende.

Allmählich bereitet sich die Bewaldung dieser Heide vor. In 28 cm Tiefe hat *Quercus* von 15 auf 22% zugenommen, in 20 cm Tiefe *Betula* von 4 auf 26%. Dann gehen *Betula* und *Quercus* aber schnell zurück, während sich gleichzeitig *Fagus* nach anfänglichem langsamen Anstieg von Probe —16 cm an schnell ausbreitet. Schon in dem Birken- und Eichen-reichen Pionierstadium des Waldes verschwindet die „Überrepräsentanz" von *Alnus* (69, 42, 12%), um in 12 cm Tiefe endlich noch 2% zu besitzen. Die Heide ist bewaldet und die *Ericales*-Prozente fallen von 240 auf 64%, wobei jetzt der *Vaccinium*-Typ 50% ausmacht. In 8 cm Tiefe hat *Fagus* ihr Maximum mit 86% erreicht. *Betula* ist ganz verdrängt, und *Quercus* besitzt noch 6%.

Das folgende Spektrum zeigt die Entwicklung zum heutigen Stadium des Börger Waldes, das der Mensch seit dem Mittelalter durch schonungslosen Raubbau verursacht hat. Das Bild des heutigen Börger Waldes mit seinen „Kampfformen" der Buchen und eingestreuten Eichen und Birken und vielfachen Waldlichtungen, die auch die Zunahme der *Ericales*-Werte von 108 auf 360% erklären.

Das Pollendiagramm von Börgerwald ist ein schönes Beispiel für die Entwicklung von *Ericaceen*-reichen Buchenwäldern im Subatlantikum, deren Existenz bekanntlich von Tüxen-Hannover schroff

abgelehnt wurde, trotz meiner Bedenken, die ich ihm gegenüber schon vor Jahren äußerte.

Ferner aber wurde die Entwicklung von Heide- zu Waldböden im Postglazial von neuem bestätigt.

In diesem Zusammenhange fällt neues Licht auf die jungsteinzeitliche Besiedlung des Hümmlings. Die Megalithleute brauchten also nicht erst „Breschen in den Urwald“ schlagen, sondern wohnten auf waldfreien Heiden, die nur stellenweise von lichten Linden- und Eichenbeständen durchbrochen wurden. Die Existenz dieser waldfreien Heiden wie die Verbreitung derselben in den Geestgebieten Nordwestdeutschlands ermöglichte erst die dichte Besiedlung dieser Landschaften zur Jungsteinzeit.

Das Areal dieser waldfreien Heiden ist seit der Bronzezeit ständig weiter zusammengeschrumpft und erst in der jüngeren geschichtlichen Zeit ist dieser Vorgang rückgängig gemacht. Gleichzeitig nimmt allmählich die Bevölkerungsdichte dieser Heidelandschaften, die zur Megalithzeit eine blühende Kultur kannten, wieder zu.

Schriftenverzeichnis.

Bertsch, K.: Paläobotanische Monographie des Federseerieds. Bibl. bot. Stuttgart, Schweizerbart, 1931.

Erdtman, G.: The boreal hazel forests and the theory of pollen statitics. — Journ. of Ecol., Vol. XIX, Nr. 1. Cambridge 1931.

Firbas, Fr.: Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte der Rheinpfalz. — Bot. Zentralbl. Bd. LII, Abtl. B, Heft 1. 1934.

— Über die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. — Planta, 22. Band, 1. Heft. 1934.

Florschütz, Fr.: Resultate von Untersuchungen an einigen niederländischen Mooren. — Amsterdam 1932.

— Uitkomsten van nadere onderzonkingen van venen in het Osten van Nederland. — Wageningen 1933.

Groß, H.: Zur Frage des Weberschen Grenzhorizonts in den östlichen Gebieten der ombrogenen Moorregion. — Bot. Zentralbl. Band LI, Abtl. II. 1933.

Hesmer, H.: Alter und Entstehung der Humusauflagen in der Oberförsterei Erdmannshausen. — Forstarchiv, Jahrg. 1933, Heft 20.

Jessen, K.: Et Bjornefund i Allerodgytje. — Dansk. Geol. För. Bd. 6. 1924.

Jonas, Fr.: Die Entwicklung der Hochmoore am Nordhümmling. (2. Band.) — Feddes Repertorium, Beihefte Band LXXVIII. Berlin 1934.

— Die paläobotanische Untersuchung brauner Flugsande und deren Stellung im Alluvium. — Feddes Repertorium, Beihefte LXXVI. Berlin 1934.

Keller, P.: Die postglaziale Waldgeschichte der Gebiete um den südl. Garda-See in Oberitalien. — Abhdl. Nat. Ver. Bremen 1932.

Oberdorfer, E.: Die höhere Pflanzenwelt am Schluchsee. — Ber. Nat. Ges. Freiburg Band XXXIV. Naumburg 1934.

— Die postglaziale Klima- und Vegetationsgeschichte des Schluchsees. — Ber. Nat. Ges. Freiburg Band XXXI, 1931.

Overbeck, Fr., und Schmitz, H.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. — Mitt. Prov. St. f. Ntdkmpfl. Hannover Heft 3, 1931.

Pfaffenberg, K., und Hassenkamp, W.: Über die Versumpfungsgefahr des Waldbodens im Syker Flottsandgebiet. — Abh. Nat. Ver. Bremen Band XXIX, Heft 1/2. 1934.

Pfalzgraf, H.: Die Vegetation des Meißners und seine Waldgeschichte. — Feddes Repertorium, Beihefte Band LXXV. Berlin 1934.

Schröder, D.: Eine *Calluna*-Heide unter der Zuidersee. — Abh. Nat. Ver. Bremen. Band XXIX, Heft 1/2, 1934.

Schütte, H.: Krustenbewegungen an der deutschen Nordseeküste. — Aus der Heimat, 1927, Heft 11.

— Der geologische Aufbau des Jever- und Harlingerlandes und die erste Marschbesiedlung. — Oldenburger Jahrbuch Landesgeschichte u. Altertumskunde. 37. Bd. 1933

Thomson, P. W.: Beitrag zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S.-W.-Litauens. — Geol. För. Stockholm 1931.

Wildvang, D.: Versuch einer stratigraphischen Eingliederung der ostfriesischen Marschmoore ins Alluvialprofil. — Jahrb. d. Geol. Landesanst. Band 54. Berlin 1933.

Die Pflanzengesellschaften der Salzmarschen in den nordöstlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Mit 14 Abbildungen auf 5 Tafeln.)
Tafel IV bis VIII.

Von Maximilian Steiner (Stuttgart).

I. Einleitung, Literatur.

Die Strandsümpfe, welche die Küstenlinie des atlantischen Ozeans im Nordosten der Vereinigten Staaten von Amerika auf weite Strecken hin säumen, bieten dem Botaniker in mehr als einer Hinsicht ein interessantes Studienobjekt. Auf viele Kilometer hin in ihrer Artzusammensetzung völlig gleichartige Pflanzengesellschaften, die durch den Eingriff des Menschen noch kaum oder überhaupt nicht verändert sind, die klare Abhängigkeit der Vegetationszonen von der Regelmäßigkeit und durchschnittlichen Dauer der Gezeiteneinwirkung im allgemeinen, die durch feine Unterschiede im Mikrorelief des Bodens bedingten Unterschiede der edaphischen Bedingungen des Standorts und — damit zusammenhängend — der Vegetationsdecke im einzelnen stellen dem Pflanzengeographen und Soziologen ebensowohl wie dem Ökologen eine Fülle fesselnder Aufgaben.

Über die Vegetation dieser Salzmarschen (salt marshes) wurde von amerikanischen Forschern mehrfach berichtet. Zuletzt und am eingehendsten von Nichols, der im Rahmen seiner Vegetationsmonographie des Staates Connecticut den Formationen der Anlandungsgebiete (depositing areas) und damit vor allem den Salzmarschen einen längeren Abschnitt widmet. Seine Schilderung der Pflanzenvereine und ihrer Sukzessionsreihen ist im Sinne der Cowlesschen Schule gehalten. Diese Ausführungen, deren Bedeutung über den Rahmen einer bloßen Gebietsmonographie weit hinausgeht, sind leider besonders in Mitteleuropa nur sehr schwer zugänglich, so daß schon aus diesem Grunde die folgenden Ausführungen nicht ganz überflüssig zu sein scheinen. Dieselben werden sich in vielen wesentlichen Punkten den Beobachtungen und Auffassungen von Nichols anschließen.

Nichols gliedert die Strandgesellschaften in zwei Gruppen: Gesellschaften der Abtragungsgebiete (eroding areas) und der Anlandungsgebiete (depositing areas). Die erste Gruppe umfaßt die Pflanzenvereine der Küsten, die von Felsen und von glacialem Geschiebe gebildet werden, unter letzterer werden die Assoziationen auf Geröll-, Sand- und Schlickstranden verstanden. Dieser von den physiographischen Faktoren bedingten horizontalen Gliederung steht eine der Lage zu den Gezeitenspiegeln entsprechende vertikale Gliederung gegenüber. Es wird unterschieden:

A. Das Sublitoral. Vom mittleren Ebbespiegel bis zur unteren Existenzgrenze höherer Algen.

B. Das Litoral zwischen mittlerem Ebbe- und Flutspiegel.
   I. Unteres, bis zum normalen Halbflutniveau.
   II. Mittleres, bis zum Nippflutniveau.
   III. Oberes, bis zum mittleren Flutniveau.

C. Das Supralitoral vom mittleren Flutspiegel bis zur oberen Grenze des direkten Einflusses der Meeresnähe auf die Vegetation.
   I. Unteres, vom
   II. oberen durch die Reichhöhe der gewöhnlichen Voll- und Neumondspringfluten geschieden.

Von der wichtigsten dieser Sukzessionsreihen, von der Salzmarschserie, wird im folgenden am ausführlichsten die Rede sein. Eine kürzere Behandlung werden die Pflanzengesellschaften der brakkischen Marschen und der Sandstranddünen erfahren.

Schon vor Nichols hatte Shales über die Strandsümpfe der atlantischen Küste der Union berichtet. Eingehendere Beschreibungen der Salzmarschvegetation, insbesondere des Staates New Jersey, verdanken wir Harshberger, der auch als erster durch experimentell-ökologische Untersuchungen über den Salzgehalt des Bodens den Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der verschiedenen Salzmarschassoziationen näher zu kommen suchte. An weiteren Forschern, die sich mit der Strandvegetation unseres Gebietes von pflanzengeographischen, ökologischen, zum Teil auch geologischen Standpunkten aus beschäftigten, sind Davis, Ganong, Kemp, Penhallow, Sheve, Snow, Townsend und Transeau zu nennen. Jüngst ist Hill in seiner Vegetationsmonographie der Penobscot Bay-Region in Maine auf die Pflanzenwelt einiger Salzmarschen in diesem nördlichsten der Unionsstaaten eingegangen. Uphof bringt in den Schenk-Karstenschen Vegetationsbildern etliche Aufnahmen aus Salzmarschen der Südstaaten.

Aus den zuletzt genannten Arbeiten kann vor allem entnommen werden, daß die von mir selbst näher studierten Verhältnisse der Salzmarschvegetation im Staate Connecticut in großen Zügen ohne weiteres auf die in der gemäßigten Zone liegenden Oststaaten überhaupt verallgemeinert werden können. Erst in den subtropischen Gebieten des südlichen Florida wird die Formation der Salzmarschen von den Mangrovewäldern abgelöst.

Mein sieben Monate währender Studienaufenthalt[1]) in Connecticut wurde vor allem für ökologische Untersuchungen in den Salzmarschen verwendet. Angestrebt wurde in erster Linie eine Klärung der Synökologie und der ökologischen Grundlagen der Sukzessionsfolge durch das Studium der als entscheidend erkannten Konzentrationsverhältnisse der Standortsböden und weiter ein Einblick in die Autökologie der wichtigsten Vertreter der Salzmarschflora durch näheres Eingehen auf ihr osmotisches Verhalten und ihren Salzhaushalt. Über einen größeren Teil dieser Arbeiten wurde bereits an einer anderen Stelle (Steiner 1934) berichtet. Für derartige Untersuchungen war natürlich eine eingehende Kenntnis der studierten Pflanzengesellschaften Voraussetzung.

II. Physiographische Bedingungen der Salzmarschbildung.

Die Salzmarschen lassen sich als extrem bis mäßig hygrophile Pflanzengesellschaften kennzeichnen, die wenigstens zeitweise unter dem unmittelbaren Einfluß des in der Flutwelle landeinwärts strömenden Meerwassers stehen. Als Formationen sind sie vor allem durch das Vorherrschen einiger Gräser und grasähnlicher Formen charakterisiert. Nach ihrer Entstehung sind sie als verlandende Küstenstriche des Ozeans aufzufassen. Für eine solche landbildende Tätigkeit der See durch Schlickanlagerung, die sehr wesentlich durch die vegetationsbedingte organische Verlandung unterstützt wird, kommen naturgemäß nur Stellen in Frage, wo die Erosionswirkung der Brandung, von Meeresströmungen u. dgl. aus irgendeinem Grunde zurücktritt. Ferner scheiden Küstenstriche aus, wo die Anlandungsprodukte des Meeres sandiger Natur sind und zur Bildung von Stranddünen den Anlaß geben. Derartige Bedingungen für die Verlandung in Form der Salzmarschreihe sind aber an der atlantischen Küste Nordamerikas, insbesondere in ihrem nördlichen Teile (Neu-England-Staaten), in weitem Umfange verwirklicht. Dieses Gebiet hat erst in jüngster geologischer Vergangenheit eine starke positive Strandverschiebung (Küstensenkung) erfahren. Ob diese noch bis in die Gegenwart wirksam ist, ist umstritten. Manche Ergebnisse stratigraphischer Untersuchungen an Salzmarschdepots (Süßwasser- und Brackmarschtorfe, ja sogar Stubbenhorizonte unter der heutigen euhalophilen Salzmarschpflanzendecke) würden an sich dafür sprechen. Von geologischer Seite scheint man aber (vgl. Sharp) eher dazu zu neigen, solche Schichtenfolgen als Zeugen lokaler Meereseinbrüche in jüngster Vergangenheit zu werten und die Küstensenkung des Gebietes als schon vor längerer Zeit abgeschlossen zu betrachten. Zweifellos dürfte eine Vertiefung und Erweiterung der nur ganz vereinzelten Angaben über die Stratigraphie

---

[1]) Dieser Studienaufenthalt war mir durch die Verleihung des Theresa-Seesel-Fellowships 1932/33 der Yale-Universität in New Haven, Conn., U.S.A., ermöglicht worden. Durch Herrn Professor Dr. G. E. Nichols und die übrigen Professoren des Osborn Botanical Laboratory der genannten Universität wurde ich bei meinen Arbeiten in wirksamster Weise unterstützt, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank zum Ausdruck bringen möchte.

der Salzmarschtorfe (Bartlett, Davis, Flint, dort auch weitere Literatur) mit einem sehr bedeutenden Interesse nicht nur von botanischer, sondern auch von geologischer Seite rechnen dürfen. Auf alle Fälle aber steht schon auf Grund geomorphologischer Befunde (Sharp) eine ausgiebige postglaziale Küstensenkung für Neu-England fest, und zwar wird für das nördliche Maine von Sharp (nach Johnson) ein Senkungsbetrag von insgesamt 400 m angegeben, für Connecticut von noch immerhin rund 100 m. Die Folge dieser jüngsten geologischen Vorgeschichte ist aber eine ungemein stark zerklüftete Strandlinie, die sich in Europa höchstens mit der Fjordküste Skandinaviens vergleichen lassen dürfte. Recht eindringlich stellen sich diese Verhältnisse dar, wenn man die mit der Signatur für „salt-marshes" bezeichneten Flächen der Spezialkarte, wie es genetisch ganz richtig ist, dem Meere zurechnet oder auch im Gelände von einem etwas erhöhten Beobachtungspunkte aus eine ausgedehntere Salzmarsch überblickt und nur die waldbedeckten „Ufer" oder einzelne gebüsch- oder baumbestandene „Inseln" tatsächlich als Ufer und Inseln nimmt, die aus stillen Meeresbuchten oder Lagunen entstandene Marschfläche aber sich als Wasserfläche vorstellt. Unmittelbar gegeben ist dieses Bild, wenn zur Zeit einer Springflut das Marschland weithin vom Wasser bedeckt ist und höchstens die über den Wasserspiegel herausragenden Halmspitzen der Gräser die wahre Natur des Geländes verraten (vgl. Abb. 1). Besonders lehrreich wird dann der Vergleich mit etwas weiter meerwärts gelegenen Stellen: Buchten, die zur Zeit des tiefsten Gezeitenstandes trocken liegen, begrenzt von lang vorgestreckten Felszungen und Eilanden und auf der Landseite gesäumt von der unaufhaltsam vordringenden Salzmarschvegetation, die früher oder später dieses ganze Vorgelände dem Festland zurückerobern wird. Sehr schön ließen sich solche Übergänge z. B. unweit der Stadt New Haven am Strande bei Mansfield Grove im Bezirke von Easthaven, Conn., beobachten. In gleicher Weise muß man sich die Salz- und Brackwassersümpfe, welche die Trichtermündungen des Westriver, des Quinnipiac- und Connecticut-River weit landeinwärts umsäumen, als ursprüngliche Teile der freien Wasserfläche vorstellen. Die eben genannten morphologischen Gebilde: stille, brandungsgeschützte Buchten und Lagunen mit vorgelagerten Inseln oder Dünenstreifen oder auch die Trichtermündungen der Wasserläufe sind Voraussetzung für den Verlandungszyklus der Salzmarschen.

Für die Ausdehnung der halophilen Pflanzenvereine landeinwärts ist naturgemäß die Gezeitenamplitude von Wichtigkeit. Diese nimmt an der Küste des Long- Island-Sounds in Connecticut von Norden nach Süden stetig zu. Die normale Ebbe-Flutdifferenz beträgt (nach Nichols) für

New London . . .	0,8 m	New Haven . . .	2,0 m
Stonington . . .	0,9 m	Greenwich . . .	2,3 m
Saybrook	1,2 m		

Die Springfluten unmittelbar nach Voll- und Neumond steigen um etwa 16 bis 20% höher, während die Nippfluten nach dem ersten und

dritten Mondviertel hinter den Springfluten um etwa 50% zurückbleiben. Noch höher als diese schwellen die Fluten zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen an. Ebenso sind natürlich stärkere landwärts gerichtete Windströmungen die Ursache für besonders hohe Flutstände.

III. Die Vegetation der eigentlichen Salzmarsch.

a) Die *Spartina-glabra*-Zone des unteren und mittleren Litorals.

Die ersten Vorposten der Salzmarschvegetation begegnen uns, wenn wir zur Ebbezeit landeinwärts schreiten, in der Zone des unteren Litorals. Diese bei Niederwasser trockenliegenden Flächen von übelriechendem, schwarzem Schlamm zeigen noch die letzten Relikte von submersen Gewächsen des Sublitorals: Büschel von *Zostera marina*[1]) und zahlreiche eingeschwemmte, den Boden oft weithin überdeckende Thalli von *Ulva* und *Enteromorpha*. Dazwischen aber finden wir schon in einzelnen, isoliert stehenden Horsten das erste Marschgras; *Spartina glabra* (Muhl) in der var. *pilosa Merr.* und var. *alterniflora* (Loisel.) Merr. (Abb. 9.) Dieses unter günstigen Bedingungen bis zu 1 m hoch werdende Gras mit seinen recht tief reichenden Rhizomen stellt wohl den wichtigsten Faktor im Verlandungsprozeß dar. Die Pflanze dürfte nicht nur einen guten Schlickfängerdarstellen, wofür der feine graue Überzug auf den Blättern nach Rückzug der Flut spricht, sondern sie spielt auch als Torfbildner beim Aufbau des Marschbodens eine ganz hervorragende aktive Rolle. Dies wird besonders sinnfällig, wenn wir ein Stück weiter landeinwärts schreiten. Die zunächst einzeln stehenden Büschel des Salzmarschgrases (salt marsh-grass) schließen bald zu einem vollkommen deckenden reinen Bestande zusammen. Zugleich ändert sich aber auch die Bodenbeschaffenheit grundlegend. Der weiche Schlick des Vorlandes macht einem sehr zähen und dichten Torf Platz, der sich bei näherer Untersuchung als ein Gewirr abgestorbener Rhizome und Wurzeln der *Spartina glabra* darstellt. Das Aussehen solchen Torfes ist ganz ähnlich dem von Radizellen-Torf unserer Riedmoore. Die Torflager der Salzmarschen können sehr häufig eine Mächtigkeit von über einem Meter erreichen. Auch weiter im Landinnern, wo die *Spartina-glabra*-Bestände („reed-marsh") längst anderen Gesellschaften der oberen Salzmarsch Platz gemacht haben, finden wir als Zeugen der Vegetationsentwicklung bald unter der Bodenoberfläche noch zahlreiche unverkennbare Reste von *Spartina glabra*.

---

[1]) Das Seegras ist in den letzten Jahren in der Umgegend von New Haven plötzlich aus ungeklärten Ursachen bis zum fast völligen Schwund zurückgegangen. Es ist von Interesse, daß kürzlich aus Holland über ein ähnliches *Zostera*-Sterben berichtet wurde. (Soest.)

Auch dort, wo das untere Litoral, also die regelmäßig zweimal innerhalb von 24 Stunden vom Flutstrom überspülte Zone, gewissermaßen in langen Zungen landeinwärts vorstößt, in den Gezeitenbächen oder Prielen, besetzt ein Saum von *Spartina glabra* das ihn dem Gezeitenniveau nach zukommende Areal. An solchen, meist stark mäandrierenden Prielen tragen vor allem die sanft geneigten Konvexufer üppig gedeihende *Spartina-glabra*-Bestände, während unmittelbar an den Rand der steil abbrechenden, in Erosion begriffenen Konkavufer weiter vorgeschrittene Sukzessionsgesellschaften heranreichen. Auch in den Grüppen, die in vielen Salzmarschen künstlich gezogen werden, um stehende Wasseransammlungen mit ihrer Brutgelegenheit für Stechmücken möglichst abzuleiten, siedelt sich *Spartina glabra* gerne an (Abb. 1 und 2). Immer wieder müssen diese Gräben neu ausgehoben werden, wenn sie nicht durch die rasch wirksame Verlandung verstopft und der angestrebte Zweck in sein Gegenteil verkehrt werden soll.

b) Die Salzmarsch des oberen Litoral.

Als nächstes Sukzessionsstadium folgt landeinwärts die „salt meadow", die „upper littoral marsh" der amerikanischen Autoren, die weitausgedehnte Fläche der Salzmarsch im engsten Sinne des Wortes. Ihr physiognomisches Gepräge erhalten ihre Pflanzenvereine durch die ausgesprochene Dominanz einiger Graminiden, die das Bild einer kurzrasigen Wiese bedingen. Vor allem sind drei Arten von Wichtigkeit: *Spartina patens* (Ait. Muhl., zumeist in der var. *juncea* (Michx.) Hitchc. (Abb. 5), *Distichlis spicata* (L.) Greene (Abb. 6) und *Juncus Gerardi* Loisel. (Abb. 7). Bald treten diese drei Arten gleichmäßig vergesellschaftet, häufiger aber (zusammen mit anderen unterdominanten Charakterarten der Salzmarschserie) in fast reinen Beständen auf. Wenn auch erst das eingehendere Studium der Standortsbedingungen gestattet, einen Einblick in die Gesetzmäßigkeiten des scheinbar vorliegenden regellosen Mosaiks zu gewinnen, so lassen sich doch bereits durch den Vergleich zahlreicher Einzelbestände gewisse Anhaltspunkte für die soziologische Funktion der einzelnen Arten erheben. Schon Nichols nennt *Juncus Gerardi* als die Charakterpflanze höher gelegener Stellen, *Spartina patens* als kennzeichnend für tiefer gelegene Partien mit guter Entwässerung und *Distichlis* endlich als Zeigerart schlecht entwässerter Plätze. Durch die Methode der Linientaxierung können wir in vielen Fällen zu einem klaren Bild über die regionale Aufeinanderfolge der drei Dominanten und damit auch über ihre Stellung in der natürlichen Sukzesssionsreihe gelangen. In Tabelle 1 wird ein Beispiel aus mehreren solcher Aufnahmen herausgegriffen, welche alle im wesentlichen gleiche Verhältnisse erkennen ließen. Vom Rande eines Priels ausgehend, wurde gegen den Rand der Salzmarsch hin eine gerade Linie abgesteckt und längs dieser Profillinie Quadratmeter für Quadratmeter soziologisch aufgenommen. Die Deckungsgrade der vertretenen Arten wurden nach der fünfteiligen Skala Braun-Blanquets geschätzt.

Tabelle 1.

Linienprofil: Salzmarsch bei Manfields Grove (Momaugoin), Easthaven,

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
je 1×1 m Gesamtdeckung in %	50	50	80	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Spartina glabra	5	4	3	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spartina patens	—	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Distichlis spicata	—	—	—	—	+	+	1-2	+	—	—	—	+	1	2	2	2	2	2	2	1	—	—	—	—
Juncus Gerardi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	5	5	5	5	5	5	—	5	5	4
Salicornia europaea	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+*)	+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Iva oraria Keimlinge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	2	2	—	—
„ „ erwachsen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	1	—
Solidago sempervirens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	3	3
Potentilla pacifica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2

*) Kleine offene Stelle.

Die Deckungsgrade beziehen sich immer auf die vegetationsbedeckte Fläche = 100 %.

Probefläche 1: Randböschung eines stark mäandrierenden Priels.

Auf Probefläche 24 folgt eine 5 m breite Zone von *Panicum virgatum, Solidago sempervirens, Potentilla pacifica, Helianthus giganteus, Myrica caroliniensis, Rumex* sp, *Rosa virginiana, Achillea millefolium, Elymus virginicus* var. *hirsutiglumis, Aster novi-belgii, Daucus carota, Rhus toxicodendron*, darauf ein lichter Eichen-Hickory-Bestand. u. a.

Wenn wir uns zunächst auf die Betrachtung der dominanten Graminiden beschränken, so ergibt sich aus Tabelle 1 folgendes: auf die aus reiner *Spartina glabra* bestehende Vegetation der flachen Priel-Böschung folgt eine Zone mit höchstem Deckungsgrad von *Spartina patens*. An anderen Stellen könnten hintereinander leicht Hunderte von Meterquadraten mit immer gleichbleibendem soziologischen Gefüge ähnlich dem in den Probeflächen 5 bis 11 gelegt werden. Klar ersieht man auch aus dem Profil die bereits von Nichols richtig hervorgehobene Funktion von *Juncus Gerardi* als Besiedler randnaher, wohl auch etwas erhöht gelegener Partien. Gänzlich unbemerkt ist aber anscheinend für die bisherigen Untersucher der Streifen von *Distichlis* geblieben, der sich mehr oder weniger ausgeprägt zwischen die *Spartina patens*-Wiese und die Randgesellschaft des *Juncetum Gerardi* einschiebt und an dieser Übergangszone kaum jemals vermißt wird. Das vorliegende Linienprofil aus der Salzmarsch von Mansfield Grove ist gerade deswegen in dieser Hinsicht so bemerkenswert, weil dort *Distichlis* überhaupt nur in der oben beschriebenen soziologischen Funktion zu finden ist und Komplikationen des Bildes durch „Wannen", wie sie an anderen Örtlichkeiten häufig sind, gänzlich fehlen. Selbst an Stellen, wo die Randgesellschaft offenbar durch Zutagetreten von süßem Grundwasser den Charakter der brackischen Marschen annimmt, also etwa aus Beständen von *Scirpus Olneyi* besteht, läßt sich diese *Distichlis*-reiche Facies einwandfrei feststellen. Es wird sich ergeben, daß gerade das soziologische Verhalten von *Distichlis* gegen eine zu schematische Erklärung der Gesellschaftsfolge aus der Lage zum Gezeitenniveau spricht.

Als halophile Charakterarten, die in wechselnder Menge die oben besprochenen Dominanten begleiten, sind vor allem zu nennen: *Puccinellia angustata* (R. Br.) Rand et Redfield, *Limonium carolinianum* (Walt.) Britton (Abb. 4), mit seinen hellvioletten Blüten eine wahre Zierde des Frühherbstaspektes der Salzmarschen, *Plantago decipiens* mit extrem fleischigen Blättern, der ebenfalls stark sukkulente *Aster subulatus* Michx. (Abb. 8), *Triglochin maritimum* L., *Gerardia maritima* Raf. und die einjährigen Quellerarten: *Salicornia europaea* L. (= *S. herbacea* L.) (Abb. 10) und *Salicornia mucronata* Bigel. Ferner — im allgemeinen schon auf randnahe Teile der Salzmarschen beschränkt: *Aster tenuifolius* L. und *Solidago sempervirens* L.[1]). Besonders etwas offene Stellen des Rasens der oberen Salzmarsch sind günstige Standorte für die genannten Begleitarten.

c) Die Wannen.

Eine sehr auffallende Abwechslung in die weiten, gleichförmigen Bestände der Salzmarsch bringen eigenartige Stellen, die in der Literatur mehrfach Berücksichtigung gefunden haben: die „salt meadow-pools", „rotten spots" oder „pans" der amerikanischen Autoren. Wir wollen sie im folgenden in Anlehnung an den englischen Sprach-

[1]) In der Nomenklatur halte ich mich an die 7. Auflage von „Grays Manual".

gebrauch („pans") als „Wannen" bezeichnen. Es handelt sich dabei um sehr verschieden große Flächen — der Durchmesser kann zwischen einem halben und vielen Dutzenden von Metern schwanken —, die sich durch die Zusammensetzung und die geringere Dichte des Pflanzenwuchses auffallend gegen ihre Umgebung abheben. Eine Bodenbedeckung von 5% und weniger ist in der Mitte solcher Wannen gar nichts Seltenes, ja es finden sich sogar ganz sterile Flächen, die dann an sonnigen Tagen häufig von weißen Salzausblühungen bedeckt sind (Abb. 3). Wie der Name schon andeutet, stellen diese Wannen meist flache Depressionen dar, was sich nach dem Rückzug der Flut an dem zurückbleibenden, stagnierenden Wasser besonders schön beobachten läßt. Doch ließen sich genug Fälle beobachten, wo solche Niveauunterschiede fehlen oder zumindest stark zurücktreten. Nichols beschreibt die Vegetation zutreffend, aber in etwas allgemeinen Zügen: „*Distichlis* ist oft vorhanden, Charakterpflanzen sind *Spartina glabra* und *Salicornia* — but even for them, the soil conditions are not wholly favorable and very often they succumb to their manisfestly unsuitable environment..., salt marsh-grass *(Spartina glabra*, d. Verf.) is low..., impoverished habit, often failing to flower..., samphire *(Salicornia)* and sea lavender *(Limonium)* grow less vigorously than on better drained soils, frequently exhibiting a very sick appearance." Besonders in tieferen und feuchteren Wannen sind dichte Algenüberzüge an der Bodenoberfläche zu finden *(Enteromorpha, Cladophora expansa, Lyngbya, Microcoleus, Chroococcus* u. a.), die übrigens auch für die Böschungen der Grabenwände charakteristisch sind und ebensowenig in der Bodenschicht des Salzmarschrasens fehlen.

Die hier beschriebene kümmerliche Entwicklung der pflanzlichen Bewohner solcher Wannen ist nun allerdings höchst auffallend. Besonders *Spartina glabra*, die sonst Blätter bis zu 40 cm Länge entwickelt und mit ihren Infloreszenzschäften bis 1 m hoch wird, entfaltet nur ganz wenige Blätter von knapp 15 cm Länge und treibt, wofern sie nicht überhaupt steril bleibt, spärliche Blütenstände von kaum 20 cm Höhe. Ein Ähnliches gilt für die übrigen Arten, die an diese offensichtlich höchst ungünstigen Standorte vordringen.

Durch Vergleich zahlreicher Einzelstellen kam ich zur Unterscheidung von drei verschiedenen Typen solcher „Wannen":

I. *Spartina-glabra*-Wannen. Sie unterscheiden sich von der Randvegetation der Gruppen und Priele eigentlich im Wesen nur durch die weitaus kümmerlichere Entwicklung der *Spartina glabra*. Auch ist das floristische Bild meist ein wenig bunter als im homogenen Bestande der unteren Salzmarsch: *Salicornia europaea* und *S. mucronata, Limonium, Triglochin, Plantago* können mehr oder weniger reichlich vertreten sein. Die Bodenbedeckung reicht bis an 100% heran. Gegen den Rand zu gewinnt allmählich *Spartina patens* die Oberhand und leitet einen allmählichen Übergang zur eigentlichen *Spartina-patens*-Marsch ein.

II. *Spartina-glabra-Distichlis*-Wannen. Die Bodenbedeckung ist — mit Typ I verglichen — wesentlich niedriger. Sie beträgt oft

nur 10% und darunter. Der Pflanzenwuchs besteht in erster Linie aus ganz dürftigen und meist steril bleibenden Exemplaren von *Spartina glabra*. Abgestorbene Reste dieser Art weisen auf die ungünstigen Lebensbedingungen hin. *Salicornia - europaea* - Keimlinge gehen meist schon frühzeitig in der Vegetationsperiode ein. Besonders charakteristisch für diesen Wannentyp ist eine sehr deutlich ausgeprägte *Distichlis*-reiche Facies in der randlichen Zone des Übergangs zu den normalen Salzmarschgesellschaften.

Typ I und II sind durch mannigfache Übergänge miteinander verbunden. Ich konnte oft die Beobachtung machen, daß sich Wannen auf der einen Seite, wo sie sich einer Grüppe oder einem Priel nähern, mehr wie der erste Typ verhalten, während die andere Seite mit *Distichlis*-Beständen dem Typus II entspricht.

III. *Salicornia - mucronata* - Wannen. Sie stellen schon nach dem äußeren Gepräge den extremsten Typus dar. Meist klein an Ausdehnung, zeigen sie in der Mitte häufig gänzlich vegetationsfreie Stellen mit gelegentlicher Salzausblühung an der Oberfläche. Daran schließt sich randwärts ein lockerer Gürtel von verzwergter *Salicornia mucronata*, ein weiterer Gürtel von *Distichlis* folgt und leitet schließlich zu den Beständen der normalen Salzmarschfläche über.

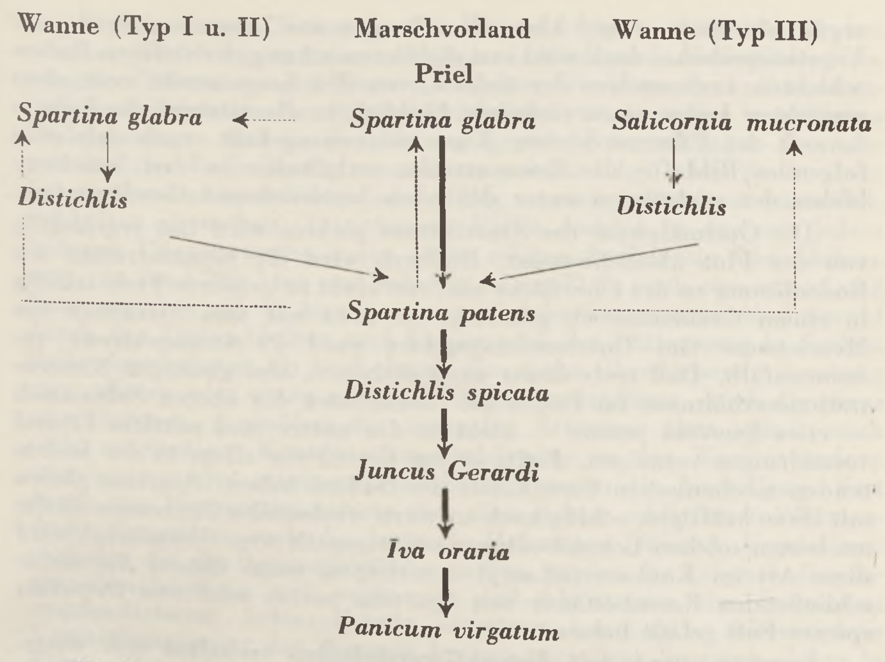
Wannen vom Typ I liegen durchwegs in tieferem Gezeitenniveau als solche der zweiten Art. Sie sind häufiger bei Flut überschwemmt als diese. An einigen Beispielen vom Typus III konnte überhaupt während der ganzen Beobachtungen (April bis Ende September) eine Überflutung durch Meerwasser nicht sicher festgestellt werden.

Für die Entstehung der Wannen gibt Nichols eine sehr einleuchtende Erklärung, die auf zwei von früheren Forschern geäußerte Ansichten zurückgreift. Die eine Möglichkeit liegt darin, daß durch eingeschwemmtes Driftmaterial organischer oder anorganischer Natur die ursprünglich vorhandene Pflanzendecke zum Absterben gebracht wird. Stellen, die auf diese Art vegetationslos geworden sind, müssen unter wesentlich verschärften Bedingungen die Sukzessionsreihe von neuem durchlaufen. Auf diese Form der Wannenentstehung hat vor allem Harshberger (1916) in einer eigenen Studie hingewiesen — sekundäre „pans" nach Nichols. Die Anordnung und räumliche Gestaltung anderer Wannen läßt unschwer ihren Ursprung aus teilweise verwachsenen Prielen oder Grüppen erkennen (primäre Wannen). Es bedarf keines besonderen Hinweises, daß nach dem Gesagten die letztere Art der Wannenbildung vorwiegend zum Typus I führen wird, allenfalls zu Übergangsformen oder mittelbar im Verlaufe weiterer Entwicklung zum Typus II. Die sekundären Wannen dagegen werden sich regelmäßig als Typ II oder III darstellen, es sei denn, daß lokale Bedingungen, wie Nähe eines Grabens, Lage im unteren Teil des mittleren Litoral, eher für die Bildung einer reinen *Spartina-glabra*-Wanne entscheiden. Bei Typus III mag schließlich auch noch die Bodenbeschaffenheit kennzeichnende Bedeutung haben. Regelmäßig wurde an solchen Stellen ein sehr stark mit Sand untermischter Schlick festgestellt.

d) Die supralitoralen Randgesellschaften der Salzmarsch.

Anschließend an die *Juncus-Gerardi*-Zone, vielfach mit ihr teilweise vereinigt, tritt am Salzmarschrand die strauchförmige Komposite *Iva oraria* Bartlett (Abb. 1, 3 und 11) auf. Längs der Grüppen, hier vielleicht durch die leichte Bodenerhöhung beim Grabenauswurf bedingt, dringt der bis 1 m hohe Strauch auch weit in die eigentliche Marschfläche vor. Den Abschluß nach außen bildet eine Zone, die vor allem durch das mannshohe *Panicum virgatum* L. charakterisiert ist. Daneben findet sich, besonders an feuchteren Stellen, auch *Spartina Michauxiana* Hitchc. und die damit nahe verwandte, im Gebiet relativ seltene *S. Cynosuroides* (L.) Roth). Als weitere Charakterarten dieser Gesellschaft haben die kumarinduftende *Hierochloe odorata* (L.) Wahlenb., der fleischigblättrige *Solidago sempervirnaes* L., *Teucrium canadense* L. var. *littorale* (Bicknell) Fernald, *Baccharis halimifolia* L. (Abb. 12), *Helianthus giganteus* L., *Cirsium spinosissinum* (Walt.) Scop. (= *Cnicus horridulus* (Pursh.), *Aster novi-belgii* L. u.m.a. zu gelten. An offenen Stellen dieser Zone findet sich *Suaeda linearis* (Ell.) Moq. Der Compositenstrauch *Baccharis halimifolia* befindet sich im Gebiete von New Haven, Conn., bereits an der Nordgrenze seines Verbreitungsareals. Weiter südlich, etwa schon im Staate New Jersey, scheint diese Art, nach den Angaben von Harshberger zu schließen, an ganz ähnlichen Stellen vorzukommen wie *Iva oraria.* Schon die hier genannten Arten wurzeln meist in landeigenem Mineralboden, sind also, streng genommen, eigentlich nicht mehr der Sukzessionsserie der Salzmarschen zuzuzählen. Manche ubiquistische Formen mit geringen Standortsansprüchen dringen bereits in diese mäßig halischen Reviere vor: *Solidago graminifolia* (L.) Salisb., *S. bicolor* L., *Rhus toxicodendron* L., *Myrica caroliniensis* Mill. Ein dichtes Buschwerk von verschiedenen Sumach-Arten (*Rhus copallina* L., *R. glabra* L., *R. typhina* L.), *Gaylussacia baccata* (Wang.) C. Koch, *Clethra alnifoli* L., *Rosa humilia* Marsh., *Amelanchier* spec. div., *Pirus arbutifolia* (L.) L. f., *Sassafras variifolium* (Salisb.) Ktze., *Smilax* spec. div. führt schließlich zu lichten Wäldern von Eichen *(Quercus stellata* Wang., *Qu. velutina* Lam., *Qu. alba L.* u. a. Arten), *Carya* sp. sp., *Nyssa silvatica* Marsh. usw. über. Diese und andere nicht genannte Arten bilden zwar einen für die genannten Standorte durchaus charakteristischen Verein, ohne aber im einzelnen auf solche Biotope beschränkt zu sein.

Die wichtigsten Sukzessionsreihen der Salzmarschvegetation lassen sich in Form des folgenden Pfeilschemas zusammenfassen:



Die Hauptsukzessionsreihe ist durch stärkere Linien hervorgehoben. Die Möglichkeiten rückläufiger Entwicklung sind durch unterbrochene Linien angedeutet. Für die einzelnen Pflanzengesellschaften ist jeweils nur der Name der dominanten Art verzeichnet.

IV. *Zur Ökologie der Salzmarschen.*

a) Synökologie.

Die wesentlichsten Ergebnisse meiner ökologischen Studien in den nordamerikanischen Salzmarschen sollen hier nur in Form einer knappen Zusammenfassung wiedergegeben werden. Einzelheiten wären in der ausführlichen Veröffentlichung (Steiner a.a.O.) nachzulesen.

Als entscheidender Standortsfaktor für die Verteilung und Aufeinanderfolge der einzelnen Salzmarschgesellschaften wurde die Salzkonzentration des Bodens erkannt. Diese Größe steht natürlich in engem Zusammenhang mit der durch die Niveaulage des Standortes bedingten Gezeitenhäufigkeit und Gezeitendauer. Die Beziehungen zwischen beiden Faktoren sind aber verwickelterer Art.

Bei der Kennzeichnung des osmotischen Verhaltens eines Standortsbodens müssen zwei Größen berücksichtigt werden: die durchschnittliche und maximale Höhe der Salzkonzentration einerseits und die Amplitude der durch den Gezeiteneinfluß, die Witterungsbedingungen usw. hervorgerufenen Schwankungen derselben anderseits. Schon die Ermittlung der osmotischen Werte an der Bodenoberfläche

ergibt oft überraschend klare Beziehungen zur Zusammensetzung der Vegetationsdecke, doch wird erst die Untersuchung der tieferen Bodenschichten, insbesondere der tiefsten, von den Saugwurzeln noch eben erreichten Lagen einen richtigen Einblick in die tatsächliche Lebensumwelt der Pflanzen bieten. Kurz zusammengefaßt ergab sich etwa folgendes Bild für die Konzentrationsverhältnisse in den Standortsböden der wichtigsten unter den oben beschriebenen Gesellschaften.

Die Optimalphase des *Spartinetum glabrae* wird fast regelmäßig von der Flut überschwemmt. Dadurch wird die Konzentration der Bodenlösung an der Oberfläche und erst recht in größerer Tiefe ständig in einem Größenbereich gehalten, der etwa mit dem Salzgehalt des Meerwassers (im Untersuchungsgebiet rund 19 Atmosphären) zusammenfällt. Daß trotz dieser ausgeglichenen, also günstigen Konzentrationsverhältnisse im Boden die Dominanten der oberen Salzmarsch — etwa *Spartina patens* — nicht in das untere und mittlere Litoral vorzudringen vermögen, dürfte seinen Grund vor allem in der bedeutenden mechanischen Unstabilität des Bodens haben. *Spartina glabra* mit ihren kräftigen, schräg nach aufwärts wachsenden Rhizomen dürfte am besten solchen Lebensbedingungen angepaßt sein. Umgekehrt wird diese Art im Konkurrenzkampf unterliegen, wenn einmal die dichtschließenden Rasenbestände von *Spartina patens* oder von *Distichlis spicata* Fuß gefaßt haben.

Spartina-patens- und *Juncus-Gerardi-*Böden verhalten sich untereinander sehr ähnlich. In der Wurzelregion (bei etwa 30 cm Tiefe und darunter) liegt die Salzkonzentration bei nur geringfügigen Schwankungen im Größenbereich derjenigen des Meerwassers. Auch an der Bodenoberfläche sind die Schwankungen des osmotischen Wertes mäßig. Im *Spartina-patens-*Rasen fanden sich Maximalschwankungen von 7 Atm. Sie sind noch etwas geringer als in *Juncus-Gerardi-Beständen* (10 Atm.). Bei letzterer Art macht sich die etwas erhöhte Lage des Standortes in einem längeren Ausbleiben der ausgleichenden Gezeitenüberflutung und damit bedeutenderen Konzentrationsanstiegen bei trockenem Wetter einerseits, in einer stärkeren Auswaschung bei Regenfällen anderseits bemerkbar. Der dichte Rasenschluß der *Spartina-patens-* und *Juncus-Gerardi-*Wiesen wirkt übrigens durchaus im Sinne einer Evaporationsverminderung an der Bodenoberfläche und damit in der Richtung einer weitgehenden Stabilisierung des osmotischen Verhaltens auch der oberflächlichsten Bodenlagen.

Bei der eingehenden Prüfung einer Anzahl von *Distichlis-*Böden fiel die überaus breite Amplitude der Salztoleranz dieser Art auf, sowohl was die absolute Höhe der schädigungslos ertragenen Konzentrationen wie die an ein und derselben Stelle innerhalb kurzer Zeitspannen auftretenden Konzentrationsschwankungen betrifft. Diese Eigenschaft befähigt *Distichlis* offenbar zur Besiedlung ganz verschiedenartiger Standorte. Sie wird sich überall dort ansiedeln können, wo die Lebensbedingungen für andere Rasengesellschaften noch nicht oder nicht mehr gegeben sind. Das scheint zum Beispiel an der Assoziationsgrenze des *Spartinetum glabrae* und des *Juncetum Gerardi* und besonders auffällig am Rande der Wannen der Fall zu sein.

Eine genauere Kenntnis der Konzentrationsverhältnisse in den Salzmarschböden gestattet es auch, eine befriedigende ökologische Deutung des Phänomens der Wannen zu geben. Sie ist in den außerordentlich hoch liegenden Konzentrationshöchstwerten — selbst in größeren Bodentiefen — und in den überaus großen Schwankungen des Salzgehaltes der Bodenlösung an solchen primär oder sekundär in ihrer Vegetationsdecke verarmten oder völlig vegetationslos gewordenen Örtlichkeiten zu suchen. In extremen Fällen wurden in der von jedem höheren Pflanzenwuchs freien Mitte solcher Stellen ein Oberflächenwert von rund 220 Atm. und selbst in 25 cm Tiefe noch eine osmotische Konzentration von 40 Atm. gemessen. Solche Extremwerte sind sowohl durch das Zurückbleiben und Eindampfen des Flutwassers in flachen Bodendepressionen als auch durch die starke Oberflächenverdunstung ganz offener oder wenig gedeckter Böden zu erklären. Auch die etwas gemäßigteren, gegenüber der normalen Salzwiese aber immer noch recht ungünstigen Konzentrationsverhältnisse an den Wannenrändern erlauben nur den salzunempfinlichsten Formen die Ansiedlung. Erst durch den Evaporationsschutz, den eine dichter schließende Pflanzendecke, besonders auch die lagernde Halmstreu früherer Vegetationsperioden auf die Bodenoberfläche ausübt, werden die Lebensbedingungen allmählich so weit verbessert, daß schrittweise eine Sukzession empfindlicherer Artenverbände einsetzen kann. Als salztoleranter Vegetationspionier der Wannen kommt vor allem *Spartina glabra* in Frage. Diese Art verträgt starke Anstiege des osmotischen Wertes in der Oberflächenschicht des Bodens und selbst in der Rhizosphäre noch immerhin Konzentrationen von mindestens 30 Atm. Freilich ist unter solchen Umständen die Vitalität der Pflanzen schon merklich gemindert. Häufig kommt es bei kümmerlichem vegetativen Wachstum überhaupt zu keiner Blütenentfaltung mehr. Die gleichfalls bedeutende Salzresistenz von *Distichlis spicata*, die in der Randzone der Wannen häufig zu finden ist, wurde bereits oben vermerkt.

Als Erstbesiedler der Wannen haben wir weiter die *Salicornia*-Arten, insbesondere *Salicornia mucronata*, kennen gelernt. Während die bisher besprochenen perennierenden Gewächse nur an Stellen zu finden sind, die ihnen in normalen Jahren zusagende Lebensbedingungen bieten, können wir bei den einjährigen Queller-Arten im Verlaufe einer jeden Vegetationsperiode einen interessanten natürlichen Auslesevorgang beobachten. Er wird ausgelöst durch die an verschiedenen Standorten ganz ungleichen Zunahmen der Bodenkonzentration während des Sommers. Im Frühjahr bietet sich bei den durchwegs niedrigen Salzkonzentrationen der Bodenoberfläche (12 bis 20 Atm.) so gut wie überall ein geeignetes Keimbett für die *Salicornia*-Samen, die durch die winterlichen Sturmfluten über die ganze Salzmarschfläche ausgesät wurden. Bald aber werden an vielen Stellen die Bedingungen für ein weiteres Gedeihen ungünstig. Entweder bewirkt die heranwachsende Feldschicht der Salzgräser eine empfindliche Einschränkung des Lichtgenusses, was zu einem Verkümmern der *Salicornia*-Pflänzchen führt. Oft findet man sie noch am Ende der Vegetationsperiode unter der Grasdecke am Leben. Nach der Ent-

faltung der Keimblätter wurden nur wenige, ganz dünne und zarte Stammglieder entwickelt, eine Verzweigung fehlt. Zur Blüte kommen solche extreme Schatten-Kümmerformen niemals, es sei denn, daß es ihnen gelingt, durch die deckende Feldschicht der Gräser ans Licht durchzustoßen. Das wird ihnen manchmal dadurch erleichtert, daß sowohl *Spartina patens* als auch *Juncus Gerardi*, weniger *Distichlis*, während des Sommers unter dem Einfluß von Flut und Regen zum Lagern neigen. Dann tritt im oberen Teile dieser Pflänzchen noch nachträglich eine mehr oder weniger normale Ausbildung und Verzweigung des Sproßsystems und Blüten- und Fruchtbildung ein. An offenen Stellen mit optimalem Lichtgenuß bedeutet anderseits das rasche Ansteigen der Konzentrationswerte des Bodens einen begrenzenden Faktor. Soweit die *Salicornia*-Arten — insbesondere *Salicornia europaea* ist recht empfindlich! — nicht überhaupt eingehen, zeigen sie an solchen salzreichen Stellen eine verbeulte, zwergige Tracht mit sparriger, unregelmäßiger Verzweigung. Für *Salicornia europaea* dürfte die absolute Existenzgrenze bei einem osmotischen Wert von 35 bis 40 Atm. in der Wurzelregion (5 bis 10 cm tief) zu suchen sein. *Salicornia mucronata* ist wesentlich widerstandsfähiger; noch bei 50 bis 60 Atm. in der Wurzelregion (mehr als 100 Atm. in den obersten 5 cm) wurden durchaus normal entwickelte *S.-mucronata*-Bestände angetroffen. Diese Art ist also in ganz besonderer Weise als Erstbesiedler extrem ungünstiger Wannenstandorte ausgerüstet. Zur optimalen Entwicklung — bis ½ m hohe, üppig verzweigte und reichlich blühende und fruchtende Büsche — kommt *Salicornia europaea* nur an Stellen, wo sich gute Lichtverhältnisse mit gemäßigten Konzentrationsbedingungen im Boden vereinen. Das ist vor allem an etwas vegetationsoffenen Stellen mit regelmäßiger Überflutung der Fall, also in tieferen Lagen der *Spartina-patens*-Bestände.

b) Autökologie.

Auch die Autökologie der Salzmarschpflanzen wird zu einem sehr wesentlichen Teile von der halischen Natur des Bodensubstrates her bedingt. Durch reichliche Kochsalzaufnahme ist der osmotische Wert des Zellsaftes der Marschhalophyten gegenüber den Vertretern glykischer Hygrophytenvereine bedeutend erhöht, und zwar um einen Betrag, der ungefähr der Salzkonzentration in der Wurzelregion entspricht. Durch diese Erhöhung der Zellsaftkonzentration ist die ungestörte Wasseraufnahme auch aus der salzreichen Bodenlösung gewährleistet, so daß auch diese Befunde für die Annahme einer physiologischen Trockenheit im Sinne Schimpers keine Anhaltspunkte liefern. Auch die ökologische Untersuchung des Wasserhaushaltes der Halophyten (vgl. die Zusammenstellung bei Stocker) ist ja zu einer restlosen Ablehnung der Schimperschen Theorie gekommen.

Auch beim Vergleich von Pflanzen der gleichen Art, die an Standorten mit verschiedener Salzkonzentration gewachsen waren, zeigt sich, daß die Erhöhung des osmotischen Wertes der Pflanzenzelle auf salzreicheren Böden fast ausschließlich in einer Zunahme des Salzgehaltes im Zellsaft beruht.

Ist auf der einen Seite die erhöhte Salzaufnahme der Halophyten bis zu einem gewissen Grade als eine Einrichtung zur Sicherung des Wasserhaushaltes zu deuten, so kann auf der anderen Seite durch den Transspirationsstrom eine übermäßige Anhäufung von Salzen in den Vegetationsorganen zustandekommen, die leicht zu kritischen Anstiegen des osmotischen Wertes führen könnte.

Bei *Juncus Gerardi* ist ein solcher stetiger Anstieg des osmotischen Wertes — von 23 Atm. im Mai auf mehr als 40 Atm. im August — festzustellen. Er geht ausschließlich auf Rechnung einer Anhäufung leichtlöslicher Chloride im Zellsaft. Das wirkt sich in einer frühzeitigen Beendigung der Vegetationszeit dieser Art aus. (Konzentrationstypus.)

Bei allen übrigen näher untersuchten Salzmarschpflanzen hingegen ließen sich Regulationseinrichtungen beobachten, die einer derartigen Überschwemmung der Blattzellen mit Salzen steuern. Bei einem Teil der Marschhalophyten finden sich Absalzdrüsen, die den durch Transspiration bewirkten Überschuß von Salzen in Form konzentrierter Lösungen aktiv wieder aus der Pflanze hinausbefördern. Außer *Limonium carolinianum* gehören *Spartina glabra, patens, S. Michauxiana, S. cynosuroides* und *Distichlis spicata* hierher, also mehrere der wichtigsten, dominierenden Vertreter der Salzmarschflora überhaupt. Dem Absalztypus kommt im Gefüge der Salzmarschvegetation demnach eine mengenmäßig ganz überragende Rolle zu.

Bei den Sukkulenten der Strandsümpfe wirkt eine Zunahme des Wassergehaltes bei fortschreitendem Alter des Blattes einem Anstieg der Salzkonzentration im Zellsaft entgegen. Wenn die Leistungsmöglichkeiten dieses Regulationsmechanismus erschöpft sind, scheinen die Blätter rasch zu vergilben und abzufallen. Sehr schön ließ sich dieses Verhalten bei *Iva oraria, Atriplex patula* var. *hastata, Plantago decipiens* und *Limonium carolinianum* aufzeigen. Weniger klar, doch grundsätzlich wohl nicht verschieden, liegen die Dinge bei den *Salicornia*-Arten.

Alle absalzenden und alle sukkulenten Formen zeigen daher im Laufe der Vegetationsperiode im Wesen nur solche (vorübergehende) Schwankungen des osmotischen Wertes, die durch die Witterungsverhältnisse und deren Auswirkung auf die Salzkonzentration im Boden bedingt sind. Nur *Juncus Gerardi* steht mit dem unaufhaltsam zunehmenden Chloridgehalt seiner Vegetationsorgane außerhalb der Reihe. Es wird durch dieses Verhalten auch verständlich, warum wir diese Art nur unter gemäßigt halischen Bedingungen in der Natur vorfinden.

V. Zur Vegetation der Brackmarschen und der Sanddünen.

Brackwassermarschen kommen dort zur Entwicklung, wo zu Tage tretendes oder den Boden durchtränkendes Süßwasser mit dem Meerwasser in der Beeinflussung der Salzverhältnisse des Bodens in Wettbewerb tritt. Diese Bedingungen sind entweder in den Salzmarschen selbst, besonders an den Rändern, durch örtlichen Grundwasseraustritt verwirklicht oder aber in ausgedehntestem Maße in den

Aestuarien der Flußmündungen, wo sich alle Übergänge von den eigentlichen Salzmarschen über brackische Reviere zu den rein glykischen Hydro- und Hygrophytenvereinen feststellen lassen. Ebensowenig wie sich eine scharfe Abgrenzung des Begriffes „brackisch" nach den Seiten „rein halisch" und „rein glykisch" geben läßt, besteht eine scharfe Grenze zwischen den entsprechenden Pflanzengesellschaften. Die Übergänge sind ganz allmähliche. Manche Arten der euhalischen Salzmarsch finden sich weit hinauf in die brackischen Regionen. Umgekehrt transgredieren viele Formen der Süßwassergebiete in relativ stark salzige Brackreviere.

Die schlammigen Böden des unteren Litorals solcher Brackmarschen sind vor allem von *Ruppia maritima* L. besiedelt; daneben finden sich an fakultativen Halophyten *Potamogeton pectinatus* L. und verschiedene andere Laichkräuter, *Vallisneria spiralis* L., *Zannichellia palustris* L., an marinen Chlorophyceen vor allem *Ulva*- und *Enteromorpha*-Arten. Das Mesolitoral ist durch Bestände von *Spartina glabra* Hitchc., *Scirpus americanus* Pers., *Zizania palustris* L., *Acnida cannabina* L. gekennzeichnet. Das obere Litoral beherbergt artenreiche Gesellschaften; an salzigen Orten findet man kurzgrasige Wiesen nach Art der *Spartina-patens*-Marschen mit *Spartina patens* (Ait.) Muhl., *Distichlis spicata* (L.) Greene, *Juncus Gerardi* Loisel, *Triglochin maritimum* L., *Solidago sempervirens* L., an salzärmeren Stellen Bestände mit *Agrostis alba* L. var. *maritima* (Lam.) G. F. M. Mey., *Eleocharis palustris* (L.) R. et S., *E. rostellata* Torr., *Cyperus Nuttallii* Eddy, *Scirpus nanus* Spreng, *Polygonum exsertum* Small., *Polygonum aviculare* L. var. *littorale* (Link) Koch., *Spergularia marina* (L.) Groseb., *Potentilla anserina* L. var. *pacifica*, *Sabatia stellaris* Pursh., *Gerardia maritima* Raf., *Pluchea camphorata* (L.) DC. (Abb. 14), *Iva oraria* Bartlett, in feuchteren Senken *Scirpus americanus* L., *S. Olneyi* Gray, *S. campestris* Britton var. *paludosus* (A. Nelson) Fernald, *S. robustus* Pursh, mehr gegen die Ränder zu *Panicum virgatum* L., *Hierochloë odorata* (L.) Wahlenb., *Cladium mariscoides* (Muhl.) Torr., *Carex hormathodes* Fernald, *Lilium superbum* L., *Iris primatica* Pursh., *Sanguisorba canadensis* L., *Cicuta maculata* L., *Ptilimnium capillaceum* (Michx.) Raf., *Samolus floribundus* HBK., *Teucrium canadense* L. var. *littorale* (Bicknell) Fernald, *Aster novi-belgii* L. var. *littoreus* Gray, *Baccharis halmifolia* L. u. a. Mäßig brackische Marschen tragen mächtige Bestände von *Typha angustifolia* L., *Phragmites communis* Trin., *Spartina Michauxiana* Hitchc. und *Hibiscus Moscheutos* L. (Abb. 13). Die herrlichen großen rosa Blüten der „rose mallow" machen im Spätsommer solche Brackmarschen schon weithin kenntlich. Diese Pflanzenlisten stellen ein buntes Mosaik dar von Typen der eigentlichen Salzmarschen, insbesondere ihrer Randgebiete, von Arten, die ökologisch zu ausgesprochen glykischen Standorten gravitieren und schließlich von Formen, die als mesohalophytische Charakterarten der in Rede stehenden Gesellschaften zu gelten haben.

An einigen Stichproben wurden die osmotischen Bodenwerte solcher Brackmarschen bestimmt. Sie unterschreiten ganz wesentlich

die Werte, die wir selbst in den wenigst extremen Böden der eigentlichen Salzmarsch vorfinden. Auch die Zellsaftkonzentrationen der Pflanzen liegen entsprechend niedrig. Sie sind nur wenig höher als die Vergleichszahlen aus rein glykischen Flachmoorvereinen. Die Salzgehalte des Zellsaftes bleiben im allgemeinen — aber nicht immer — absolut und nach Hundertteilen gerechnet wesentlich hinter den Werten der Euhalophyten zurück.

Sanddünen sind an der Küstenlinie des Staates Connecticut verhältnismäßig spärlich und immer nur von recht bescheidenen Ausmaßen. Selten nur erheben sie sich höher als 2 Meter über die Flutmarke. Der der Düne vorgelagerte Sandstrand ist im unteren Teile frei von höherem Pflanzenwuchs, im oberen Teile (beidseitig begrenzt von der Reichweite der Wellen der durchschnittlichen sommerlichen bzw. winterlichen Sturmfluten) vegetationsarm und auf weite Strecken von allem möglichen Driftmaterial bedeckt. Als erste Pioniere der Vegetation sind zu nennen: *Euphorbia polygonifolia* L., *Chenopodium album* L. und *C. leptophyllum* Nutt., *Atriplex arenaria* Nutt., *A. patula* var. *hastata* (L.) Gray, *Salsola Kali* L. *Cakile edentula* (Bigel.) Hook. und *Xanthium canadense* Mill. Die Düne selbst ist bewachsen vor allem von *Ammophila arenaria* (L.) Link, verschiedenen *Oenothera*-Arten, *Solidago sempervirens* L., *Cyperus filiculmis* Vahl. var. *macilentus* Fernald, *Cyperus Grayii* Torr., *Cakile edentula* (Bigel.), *Strophostyles helvola* (L.) Britton, *Lathyrus maritimus* (L.) Bigel., u. a. Auf der Leeseite treten dann Sträucher hinzu: *Prunus maritima* Wang., *Myrica caroliniensis* Mill., *Rhus Toxicodendron* L., *Rosa virginiana* Mill. und schließlich kleine Bäumchen von *Rhus*-Arten (*R. typhina* L., *R. glabra* L., *R. copallina* L.) sowie verschiedene Eichen. Zu einer eigentlichen Waldformation kommt es, wenigstens im beobachteten Gebiet von Connecticut, niemals.

Auch die Dünenstandorte dürfen streng genommen nicht zu den halischen Revieren gerechnet werden. Der Salzgehalt sowohl des Bodens als auch der Pflanzen selber hält sich in sehr bescheidenen Grenzen. Beachtung scheint die Tatsache zu verdienen, daß gelegentlich eines heftigen, landwärts gerichteten Sturmes sehr viele Arten der Dünenvegetation und der strandnahen Wäldchen starke Schädigungen an den Vegetationsorganen erlitten, die nur durch die Einwirkung von Salzwasserspritzern eine Erklärung finden können. Besonders auffallend ist diese Empfindlichkeit gegen aerische Salzeinwirkung bei *Prunus maritima*, die als Charakterart der Dünenassoziationen bezeichnet werden muß. Als vollkommen unempfindlich erwies sich vor allem *Ammophila arenaria*. Allerdings zeigte diese Art im Anschluß an den Orkan ein durch Salzüberschuß verursachtes Ansteigen ihres osmotischen Wertes um mehr als 13 Atm. (= 97%), das allerdings sehr rasch im Verlaufe einiger regenreicher Tage (wohl durch kutikuläre Exkretion im Sinne von Arens) wieder zurückging. Über diese, hier nur kurz erwähnten Beobachtungen der Salzwasserschädigungen bei Pflanzen der Strandformationen soll an einer anderen Stelle ein ausführlicher Bericht gegeben werden.

Literatur.

1934 Arens, K.: Die kutikuläre Exkretion des Laubblattes. Jahrb. f. wiss. Bot. **80**, 248.

1909 Bartlett, H. H.: The submarine *Chamaecyparis* bog at Woods Hall, Massachusetts. — Rhodora **11**, 221.

1911 Ders.: Botanical evidence of coastal subsidence. — Science II. **33**, 29.

1928 Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin.

1910 Davis, C. A.: Salt marsh formation near Boston and its geological significance. — Econ. Geol. **5**, 623.

1930 Flint, R. F.: The glacial geology of Connecticut. — State of Conn. State Geol. and Nat. Hist. Survey. — Bull. 47.

1903 Ganong, W. F.: The vegetation of the Bay of Fundy salt and diked marshes: an ecological study. — Bot. Gaz. **63**, 161, 280, 349, 429.

Gray's New manual of botany. VII. Aufl., herausgeg. von Robinson, D. L., und Fernald, M. L. — New York, Cincinnati, Chikago.

1900 Harshberger J. W.: An ecological study of the New Jersey strandflora. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 623.

1909a Ders.: The vegetation of saltmarshes and of the salt and fresh water ponds of northern coastal New Jersey. — Ebenda, 373.

1911 Ders.: An hydrometric investigation of the influence of the sea water on the saltmarsh estuarine plants. — Proc. Am Philos. Soc. **48**, 72.

1916 Ders.: The origin and the vegetation of saltmarsh-pools. — Ebenda 481.

1923 Hill, A. F.: The vegetation of the Penobscot Bay region. — Maine. Proc. Portland Soc. of Nat. Hist. **3**, 305.

1862 Kemp, A. F.: On the shore zones and limits of marine plants on the northeastern coast of the United States. — Can. Nat. **7**, 20.

1920a Nichols, G. E.: The vegetation of Connecticut. VI. The plant associations of eroding areas along the seacoast. — Bull. Torr. Bot. Club. **47**, 89.

1920b Ders.: —. VII. The plant associations of depositing areas along the seacoast. — Ebenda. **47**, 511.

1885 Shales, N. S.: Sea coast swamps of the atlantic coast. — U.S. Geolog. Survey Ann. Report **6**, 353.

1895 Ders.: Beaches and tidal marshes of the eastern United States. — National Geographic Monographs. **1**, 137.

1929 Sharp, H. S.: The physical history of the Connecticut shoreline. State of Connecticut. — State Geolog. and Nat. Hist. Survey. Bull 46.

1910 Shreve, F., Chrysler, M. A., Blodgett, F. H. and Besley F. W.: The plant life of Maryland. — Maryland Wheather Surv. Spec. Publ. 3, 1.

1902 Snow, L. M.: Some notes on the ecology of the Delaware coast. — Bot. Gaz. 34, 284.

1913 Ders.: Progressive and retrogressive changes in the plant associations of the Delaware coast. — Ebenso 55, 45.

1933 Soest, J. L.: Botanische Untersuchungen während der Trockenlegung der Zuidersee. — Der Biologe. 2, 242.

1934 Steiner, M.: Zur Ökologie der Salzmarschen der nordöstlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika. — Jahrb. wiss. Bot. 81, 94.

1928 Stocker, O.: Das Halophytenproblem. — Ergebn. d. Biol. 3, 265.

1913 Townsend, C. W.: Sand dunes and saltmarshes. — Boston.

1909 Transeau, E. N.: Successional relations of the vegetation about Yarmouth, Nova scotia. — Plant World, 12, 271.

1929 Uphof, J. C. Th.: Vegetationsbilder aus den östlichen Staaten Amerikas. I. Der nördliche Teil. — Karsten-Schenks Vegetationsbilder. 20. Reihe, Heft 5/6.

1930 Ders.: II. Der südliche Teil. Ebenda. 21. Reihe, Heft 1/2.

Erklärung zu den Bildern der Tafel IV bis VIII.

Abb. 1. Salzmarsch bei Springflut. — Im Vordergrunde *Spartina glabra* längs einer Grüppe. In der Mitte des Bildes *Spartina patens*-Wiesen an die sich nach rückwärts ein Saum von *Iva oraria* und (links) von *Panicum virgatum* anschließt. Ganz im Hintergrunde lockere Baumgruppen verschiedener Eichen- und Hickory-Arten. (Southend, Easthaven, Conn. 27. VIII. 1933.)

Abb. 2. Salzmarschgraben bei Ebbe. — Im Vordergrunde *Spartina glabra*. In der Mitte *Spartina patens* und *Juncus Gerardi* sowie *Iva oraria*. Im Hintergrunde ist ein Gebüschstreifen von *Sassafras officinale*, *Rhus*-Arten usw. sichtbar, an den ein Laubwäldchen sich anschließt. (Southend, Easthaven, Conn., 2. VII. 1933.)

Abb. 3. Salzmarsch-Wanne. — Sterile Mitte mit Salzausblühung. Die Umrandung besteht aus einem (kaum sichtbaren) lockeren Gürtel von *Salicornia mucronata* und weiterhin von *Distichlis spicata* — *Spartina patens* — *Juncus Gerardi*. Im Hintergrunde sind einige kleine Exemplare von *Iva oraria* zu sehen. (Southend, Easthaven, Conn., 22. VI. 1933.)

Abb. 4. Gruppe von blühendem *Limonium carolinianum* im *Distichlis-spicata-Juncus-Gerardi*-Rasen. (Southend, Easthaven, Conn., 27. VIII. 1933.)

Abb. 5. *Spartina patens* var. *caespitosa* in Blüte. (Momauguin, Easthaven, Conn., 19. VII. 1933.)

Abb. 6. *Distichlis spicata* in Blüte. (Southend, Easthaven, Conn., 27. VIII. 1933.)

Abb. 7. *Juncus Gerardi* in Blüte. (Southend, Easthaven, Conn., 9. VI. 1933.)

Abb. 8. *Aster subulatus*, blühend im *Distichlis-spicata*-Rasen.

Abb. 9. *Spartina glabra* in Blüte. (Southend, Easthaven, Conn., VIII. 1933.)

Abb. 10. *Salicornia europaea* im lockeren Salzmarschrasen. (Southend, Easthaven, Conn., IX. 1933.)

Abb. 11. *Iva oraria in Blüte.* (Southend, Easthaven, Conn., IX. 1933.)

Abb. 12. *Baccharis halimifolia*, männliches Exemplar in Blüte. (Southend, Easthaven, Conn., IX. 1933.)

Abb. 13. Brackmarsch. *Hibiscus Moscheutos* (in Blüte) und *Panicum virgatum.* (Southend, Easthaven, Conn., 27. VIII. 1933.)

Abb. 14. Brackmarsch. *Pluchea camphorata* in Blüte. Links davon *Scirpus americanus,* im Vordergrunde *Iva-oraria*-Keimlinge und *Distichlis spicata.* (Southend. Easthaven, Conn., 31. VIII. 1933.)

Sämtliche Bilder nach photographischen Originalaufnahmen des Verfassers.

H. Pfeiffer:

Gleichgewicht und Arbeitsteilung als Kennzeichen pflanzlicher Vergesellschaftung.

Jeder gesellschaftliche Körper ist nach Schwiedland[1]) „ein durch bestimmte Tendenzen bewegtes Gebilde von immaterieller Art. Er lebt vermöge der Tätigkeit und Wechselwirkung, der Reize und des Verständnisses, der Vorstellungen, Gedanken und Ziele der Individuen, die ihn bilden, hat aber, neben den Funktionen seiner Glieder und Organe, seine eignen Funktionen — Aktionen und Reaktionen, mit deren Verschwinden er selber aufhört". Haben wir es dann aber bei pflanzlichen Gesellschaften (Assoziationen) überhaupt mit soziologisch definierbaren Gegebenheiten zu tun?

Bestimmt haben wir nicht den geringsten Anhalt für Bewußtseinsvorgänge bei Pflanzen, und auch die übrigen psychischen Beziehungen und die oft ausschlaggebenden seelischen Qualitäten aus der menschlichen Soziologie und zum Teil auch jener der Tiere (Lernvermögen, gegenseitige Instinktbeeinflussung usw.) fehlen der Pflanze! Wo bleibt da Raum für ihre soziologische Betätigung?

Und dennoch wird von kundigen Beobachtern unter den Pflanzensoziologen immer wieder hervorgehoben, wie eine Assoziation nicht ein bloßes Aggregat von Pflanzen ist, welche nur zufällig wegen gleicher Ansprüche an die äußeren Lebensbedingungen sich am gleichen Orte befinden, daß vielmehr die Assoziation ein wirklicher phytosozialer Organismus ist, dessen Glieder durch vielfache Wechselbeziehungen miteinander verknüpft sind — ein Organismus, der in seinem Werden und im Ausdruck seines inneren Lebens bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterworfen ist[2]).

Es ist sicher eine Frage von größter Bedeutung, ob jenes Zusammenleben der Pflanzen in Assoziationen wirkliche soziologische Zusammenhänge und Wirkungen erkennen läßt. Die Zusammensetzung

---

[1]) E. Schwiedland, Die Gesamtheit und der einzelne, Wien 1917, S. 30 f.

[2]) Vgl. J. Paczoski, Social life of plants (poln. u. engl.), Bibljoteka botaniczna (herausgegeben von Poln. bot. Ges.) II (1930).

jenes „phytosozialen Organismus" aus immer denselben Elementen genügt offenbar allein noch nicht zu soziologischer Bewertung, besitzen doch häufig auch Gesteine ihre in der jeweiligen Art der Zusammensetzung nur ihnen eigentümlichen Bausteine. Ja sogar die Sukzessionen pflanzlicher Gesellschaften weisen im anorganischen Reiche etwas Vergleichbares in der Vulkantätigkeit auf, bei welcher durch die bestimmte Aufeinanderfolge verschiedener Gesteinsmagmen eine zeitliche Ordnung der Ablagerungen zustandekommt.

Welches sind nun, da wir von jeglichen seelischen und psychischen Qualitäten völlig absehen müssen, so grundlegende und allgemeine Begriffe, daß auf ihnen eine Gesellschaftslehre der Pflanze errichtet werden kann?

Bisher ist mir nur bei Rapaics[3]) so folgerichtig durchdacht das Soziologische auch der pflanzlichen Vergesellschaftungen entgegentreten, daß darauf eine allgemeine Pflanzensoziologie in schöner Übereinstimmung mit entsprechenden Wissenschaften des tierischen und menschlichen Zusammenlebens gegründet werden könnte. Es ist wegen ihres besonderen Standpunktes sehr bedauerlich, daß seine „Einführung in die Pflanzensoziologie" bislang nur ungarisch vorliegt und keine Übertragung in eine verbreitetere Sprache gefunden hat; die Schrift würde es trotz spezieller Berücksichtigung der (nach kundigem Urteil v. Soós überall sehr ansprechend geschilderten) Gesellschaften Ungarns mehr als viele andere verdienen. So müssen wir uns mit einem kurzen Referat[4]) und mit einer knappen Einführung des Verf.[5]) begnügen, um den von ihm in den Mittelpunkt gestellten Begriff der pflanzlichen Leistung richtig zu würdigen. Es ist die Arbeit der in der Assoziation vereinigten Pflanzen, die sich zu organischer Harmonie vereinigt und in allseitigster Weise ergänzt, und als Ergebnis dieser Arbeit erkennt v. Rapaics mit Recht vor allem Boden[6]). Vielleicht sollte er darüber hinaus nicht die weiteren Arbeitsleistungen vergessen, sei es nun die Holzmasse, das Futtermaterial, die gebildet werden, o. a. mehr. Es ist jedenfalls einleuchtend, daß in der Arbeitsleistung und in der dafür wesentlichen Arbeitsteilung eines der soziologischen Grundmerkmale pflanzlichen Zusammenlebens gegeben ist.

Doch braucht sich meiner Ansicht nach darin das Wesen pflanzlicher Vergesellschaftung noch nicht zu erschöpfen. Wir brauchen durchaus nicht so weit zu gehen, um mit v. Rapaics den Existenzkampf der Glieder der einzelnen Gesellschaften zu übersehen. Es scheint aber wieder verfehlt, die wesentliche Stoffwechselbeziehung zwischen den Pflanzen einer Gesellschaft im Konkurrenzkampf zu sehen, wenn auch im allgemeinen die Baumgestalt mit dem

---

[3]) R. v. Rapaics, A növények társadalma, Budapest (Athenäum) 1925.

[4]) R. v. Soó in Bot. Ctrbl. XI, 457—458 (1928).

[5]) Raymund Rapaics, Versuch einer Gesellschaftslehre der Pflanzen, Forsch. z. Völk. psych. u. Soz. X/2, 1—17 (1931).

[6]) Vgl. R. Tüxen, Klimaxprobleme des nw-europäischen Festlandes, Nederl. Kruidk. Arch. XLIII, 293—309 (1933).

ragenden Stamme und der ausladenden Krone mit Recht als lebendiger Ausdruck des Ringens um Licht und Luft angesehen wird. Und in gleicher Weise, wenn auch unserm Auge mehr entzogen, dürften unter dem Boden die Wurzeln miteinander um das Wasser nebst den unentbehrlichen Nährsalzen ringen. Allgemein bekannt ist die Schichtung der Pflanzenassoziationen, die in sinnentsprechender Zonierung der unterirdischen Organe ihre anschauliche Parallele findet. Diese hier nicht übersehenen Wechselwirkungen der Pflanze mit den jeweiligen Standortbedingungen und mit benachbarten Gliedern derselben Gesellschaft scheinen mir aber früher oft unrichtig beurteilt oder bewertet worden zu sein, wenn man nur erbitterte Kämpfe als allgemeines Daseinsgesetz in der Pflanzenwelt hat gelten lassen wollen. „Diese Auffassung der Natur ist immer grundlegend gewesen für eine religiöse und metaphysische, über den erschütternden Raubtiergeist der Natur hinausgehende Einstellung, grundlegend für das Erlösungsbedürfnis aus der Verstrickung dieser im Vernichtungsrausch befangenen Natur"[7]). Heute scheint mir die Auffassung sich durchzusetzen zu beginnen, nach der sich neben dem Daseinskampfe nicht selten wechselseitige Begünstigungen in den Gesellschaften auswirken. Zumal mit fortschreitender Sukzession und Annäherung an die Klimax-Assoziation dürfte sich der Kampf stufenweise abschwächen, und in den höher entwickelten Gesellschaften von vielerlei Pflanzenarten und Lebensformen mit wechselnden Sonderbedürfnissen der Glieder stellt sich so ähnlich wie in der Tierwelt eine gegenseitige Unterstützung heraus. Die einzelnen Schichten der Gesellchaft (Boden-, Moos-, Rasen-, Strauch-, Kronenschicht usw.) treten nicht zufällig zu der höheren Ordnung zusammen, sondern auf Grund einer Lebensgemeinschaft, zwischen deren Gliedern im allgemeinen — wenn nicht durch menschliche Eingriffe oder Umweltveränderungen gestört — ein Gleichgewicht herrscht. Ein solches waltet auch zwichen den Gesellschaftsgliedern und der niederen Organismenwelt[8]) ebenso wie im Zusammenleben mit einer ganz bestimmten Tierwelt[9]). Oft erst mit dem Erscheinen des Menschen verliert die Pflanzengesellschaft ihre Selbständigkeit, und ihre Arbeit verschmilzt dann mit der des Menschen und gewinnt so Anteil an der menschlichen Kultur.

Arbeitsteilung im Zusammenleben der Glieder einer Pflanzengesellschaft ebenso wie das Gleichgewicht zwischen ihnen stellen also die wichtigen soziologischen Grundmerkmale einer Assoziation dar, und je nach dem Grade, in denen beide „erstrebte" Endziele schon erreicht werden, können wir verschiedene Stufenfolgen pflanzlicher Vergesellschaftung unterscheiden: die lockeren Ansammlungen aus vorwiegend oder ausschließlich nebengeordneten

---

[7]) Paul Krische, Beiträge zur Soziologie der Pflanzen, Forsch. z. Völkpsych. u. Soz. X/2, 71—75, bes. S. 73 (1931).

[8]) Vgl. das reizende Büchlein: A. Harrar, Kleinleben des Waldes, Leipzig 1923.

[9]) Siehe H. Pfeiffer, Von sukzessionsauslösender Tätigkeit mancher Rasenameisen, Beitr. z. Syst. u. Pflgeogr. X (Repert. Beih. LXXI), 224—231 (1933).

Gliedern unregelmäßigen Ursprungs auf frischem Boden (Neulandpioniere) — die einfachen und gemischten Bestände festerer gesellschaftlicher Ordnung aufgrund bereits selbst übernommener Erhaltung und Erneuerung, wohl immer durch ziemlich scharfe Begrenzung festgelegt — die Assoziation als zusammengesetzte Vergesellschaftung räumlich oder zeitlich (in Schichten oder Aspekten) verbundener Glieder und Siedlungsflecke, von deren Selbständigkeit kaum etwas übrig geblieben ist, so daß das ganze völlig den Eindruck einer geschlossenen Einheit, einer Ganzheit, macht.

So wird die Pflanze in allen diesen Fällen durch ihre Anlagen und die Umwelt in sehr verschiedener Weise „sozial gestaltet". In ihrem Eigenleben verwirklicht sie ihr „keimbestimmtes", artgemäßes Wesen, auch wenn sie von Klima und Boden wie von den biotischen Verhältnisses ihres Wohnplatzes abhängig bleibt, und dabei ist sie im soziologischen Sinne zugleich wechselseitig verbunden mit benachbarten Gliedern ihrer Wohngemeinschaft und in einer leider erst gar zu wenig beachteten Weise mit der dort auch eingreifenden Tierwelt. Es wird ja heute noch meist übersehen, wie erst auf solche allseitige Weise jene soziale Einheit auf Leben und Tod der Gesamtheit sich herausstellt. Viel zu wenig herausgearbeitet ist, wie bei solcher Lebensgemeinschaft der Vorteil, im ganzen betrachtet, ein gegenseitiger ist. Welche Fülle von Ganzheitsbeziehungen müßte eine solche Betrachtung der Assoziation aufzudecken haben! So, und eigentlich nur so, würden die natürlichen Pflanzengesellschaften mehr sein als die Summe der beteiligten Einzelpflanzen.

Es ist nach dem Stande unseres Wissens nur erst zum kleinsten Teile nachzuweisen, wie solcherart jede Pflanzenassoziation (gleich anderen soziologischen Gegebenheiten) ihr besonderes Gepräge nach Zusammensetzung und Lebensäußerungen (Bodenbildung, Schichtenfolge, Arbeitsteilung u. a. mehr) hat. Insofern die Lebenserscheinungen in den Grundzügen auf der Stufenleiter der Lebewesen von unten nach oben im letzten Grunde immer dieselben sind, nur daß sich ihre Mannigfaltigkeit in verschiedener Weise äußert, so erscheint es aber auch eine unbestreitbare Forderung zu sein, in der Vergesellschaftung (als einer Lebensäußerung) eine den Organismen überhaupt eigentümliche Erscheinung zu sehen und nicht nur ein Vorrecht des Menschen. So wie dieser als Individuum einer bestimmten Art und zugleich der Gesellschaft angehört, so erscheinen uns auch die Glieder einer Pflanzenassoziation — schon auf Grund der hier besprochenen Beziehungen des Gleichgewichts und der Arbeitsteilung, denen andere gleichwertige sich beigesellen mögen — als Mitglieder eben jener Gesellschaft. Europa ist nach dem Weltkriege unversehens in eine Epoche geraten, in der die Staatsgewalt den einzelnen Menschen wieder weitgehend an die Gesamtheit bindet, — sollte da nicht das Aufsuchen soziologischer Eigentümlichkeiten im Zusammenleben der Glieder von Pflanzenassoziationen eine vermehrte Beachtung unter den Zielen botanischer Forschung erwarten dürfen?

Die Verbreitung von *Euphorbia dulcis* im Ostharze.

Von K. Wein, Nordhausen.

(Mit Karte X.)

O. Drude hat in seinem trotz mancher Fehler und Mängel in Einzelheiten doch eine monumentale Leistung bildenden Werke „Der hercynische Florenbezirk“, 1902, p. 397, mit Recht hervorgehoben, daß im Hügellande der unteren Saale die Verbreitungsgrenze von *Euphorbia dulcis* eine genauere Feststellung verdiene.

Seit den Tagen, da Drude seine große Arbeit dem deutschen Pflanzengeographen in die Hände gab, sind mehr als drei Jahrzehnte verstrichen, und noch immer stehen die Feststellungen aus, die er im Interesse der pflanzengeographischen Durchforschung von Mitteldeutschland für wünschenswert hielt. Der Grund für diese Erscheinung ist jedem Kenner der Geschichte der Erforschung der Harz-Flora klar: Der Ostharz bildet eben ein Gebiet, das von den Floristen des Harzes leider allzu stiefmütterlich behandelt worden ist und noch heute behandelt wird.

Aus einer eingehenden Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse des Ostharzes heraus glaube ich indessen, die Verbreitung von *E. dulcis* in diesem Gebiete einigermaßen genau darstellen zu können.

Die erste Nachricht über das Vorkommen von *E. dulcis* im Ostharze ist G. F. W. Meyer (Chloris Hanoverana, 1836, p. 72) zu verdanken, der sie für den Ort „Pölsfelde“ verzeichnet. Mit Ausnahme von A. Peter (Flora von Süd-Hannover, I, 1901, p. 173) ist diese Angabe von allen späteren Harzfloristen — zuzüglich der Schriftsteller, die in ihrem Werke den Harz mit „eingeschlossen“ haben — unberücksichtigt gelassen worden. Peter wiederholt allerdings den Fehler von G. F. W. Meyer und macht aus dem Dorfe Pölsfeld, das an der Südostecke des Harzes im Kreise Sangerhausen liegt, einen Ort „Pölsfelde“, den er zudem in den nördlichen Vorharz mit dem Sandsteingebiet des Harzrandes verlegt, obwohl sein Gewährsmann ausdrücklich geschrieben hatte: „Im Walde bei Pölsfelde im östlichen Vorharze im Preußischen.“

Daß das Vorkommen von *E. dulcis* bei Pölsfeld späterhin so gänzlich in Vergessenheit geraten ist, muß um so mehr wundernehmen, weil es auch von A. Grisebach in seiner bekannten Schrift „Über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands" (abgedruckt aus den Göttinger Studien, 1847, p. 63) erwähnt und in seiner pflanzengeographischen Bedeutung vom Standpunkte seiner Theorie von den „Vegetationslinien" aus gewürdigt worden ist, ohne daß naturgemäß auf diesem einseitigen Wege eine völlig einwandfreie und sichere Erklärung für die Artung der Arealgrenzen gegeben werden konnte. Durch Grisebach wird auch der Entdecker des Fundortes „Witte", über den mir sonst nichts Näheres bekannt geworden ist, namhaft gemacht.

Die Wiederauffindung von *E. dulcis* bei Pölsfeld gelang mir im Jahre 1908. Die Pflanze findet sich sowohl im Asseburger Holze an der sogenannten Affenfahrt als auch nur sehr wenig davon entfernt im Forstorte „Breite Fleck" der staatlichen Oberförsterei Annarode, etwa 3 km ziemlich genau östlich von Pölsfeld im Bereiche der dem Oberkarbon zuzurechnenden Mansfelder Schichten (Schiefertone, Arkosen).

In den näher nach Pölsfeld zu gelegenen Waldungen, die ich auf einer großen Zahl von Exkursionen genauer kennen gelernt habe, ist von mir nach *E. dulcis* stets vergeblich gesucht worden. Die Standorte im Forstorte „Breiter Fleck" und im Asseburger Holze sind vielmehr die einzigen geblieben, die sich südlich der Wipper haben auffinden lassen, da meine Nachforschungen nach der Pflanze auch in den Wäldern um Annarode, Möllendorf, Gorenzen, Piskaborn usw. nicht zur Entdeckung weiterer Vorkommnisse von ihr geführt haben, während ich in diesem Gebiete eine Reihe anderer Pflanzenarten, deren Auftreten dort nicht erwartet werden konnte (*Festuca silvatica, Hypericum pulchrum, Scorzonera humilis, Crepis mollis* usw.), festzustellen vermochte.

Ein zweites Vorkommensgebiet von *E. dulcis* im Ostharze, das sich an das eben beschriebene zwanglos anreihen läßt, ist nördlich der Wipper gelegen und durch eine deutlich erkennbare Lücke von diesem Abschnitte des Areals der Pflanze getrennt.

Zum ersten Male ist sie in diesem Striche durch Garcke (Flora von Halle II, 1856, p. 215) „im Oberwiederstedter Holze bei Hettstedt" angezeigt worden.

Von dem etwa 4 km westlich von Oberwiederstedt belegenen Dorfe Walbeck nennt die Pflanze dann kurze Zeit darauf E. Große (Flora von Aschersleben, 1861, p. 65; Über die Vegetationsverhältniss der Umgebung von Aschersleben, Jahresber. Realschule Aschersleben, 1869, p. 6). Seine Angabe hat in neuerer Zeit durch H. Zschacke (Deutsche Bot. Monatsschr., XIII, 1895, p. 168) Bestätigung gefunden.

E. Hampe (Flora hercynica, 1873, p. 241) gibt *E. dulcis* auch für den Schillingsberg bei dem etwa 5 km nordwestlich von Walbeck liegenden Orte Welbsleben an; seine Angabe aber trifft gegenwärtig sicher nicht mehr zu, da die Waldungen an dieser Örtlichkeit bis auf einen kleinen Rest verschwunden sind.

L. Schneider (Flora von Magdeburg, 1877, p. 228) schließlich verzeichnet die Pflanze noch für den „Sanderslebener Busch“.

W. Ebert (Flora des Kreises Bernburg, 1929, p. 235) hat dann endlich eine zusammenfassende Darstellung der Wohnplätze von *E. dulcis* im nordöstlichen Harzgebiete geliefert, die für die Behandlung der Frage so wertvoll erscheint, daß ein ausdrücklicher Hinweis auf das Werk des nunmehr verstorbenen Verfassers wohl am Platze ist. Als neuen Standort der Pflanze führt er nur den „Steinberg bei Meisberg“ auf.

Bei meinen floristischen Untersuchungen im Ostharze ist es mir nun gelungen, das Verbreitungsbild der Pflanze, wie es sich entsprechend den eben gemachten Ausführungen bisher ergeben hatte, in einigen Punkten wesentlich dadurch zu ergänzen, daß ich sie an einigen etwa 6 bis 8 km weiter westlich, also harzeinwärts, gelegenen Stellen auffinden konnte.

Im Juli 1914 vermochte ich das Auftreten von *E. dulcis* westlich von Bräunrode, dem Geburtsorte von A. Garcke, im Forstorte Kuppenburg nachzuweisen.

Im Jahre 1919 fand ich die Pflanze noch etwas weiter westlich von dieser Örtlichkeit in den Waldungen am rechten Ufer der Leine, südlich von Stangerode in den Forstorten Eulenkuppe, Johannisberg und Weintal des preußischen Staatsforstes Bräunrode auf.

Die Bodenunterlage ist sowohl bei dem Fundorte bei Bräunrode als auch bei denen südlich von Stangerode paläozoischer Tonschiefer der metamorphen Zone des Unterharzes.

Noch weiter nordwestlich von diesen Örtlichkeiten, etwa in den Waldungen nach Pansfelde zu, und ebenso nordöstlich dieses Dorfes bei Degenershausen, habe ich *E. dulcis* trotz vielfachen. eingehenden, unmittelbaren Fahndens nach der Pflanze niemals antreffen können, so daß ich zu der bestimmten Überzeugung gelangt bin, daß sie sich bei Bräunrode und Stangerode an der Westgrenze ihrer Verbreitung im Ostharze befindet.

Es kann nunmehr keinerlei Schwierigkeiten mehr bieten, den Verlauf der Verbreitungsgrenze von *E. dulcis* im Ostharze kartographisch festzulegen. Dabei soll es als offene Frage dahingestellt bleiben werden, ob es sich bei den zerstreut liegenden Vorkommnissen der Pflanze im Bereiche des Unterharzes noch um Wohnplätze an der unmittelbaren Grenze des geschlossenen Areals oder bereits um einzelne Vorpostenstellungen handelt, weil Aufsplitterung des Lebensraumes der Organismen schlechthin ein typisches Kennzeichen für das Schicksal des in den Wald eingedrungenen Lebens bildet.

Daß vielleicht die Lücken zwischen den einzelnen Wohnstätten der *E. dulcis* hier und da durch die Auffindung neuer Standorte ausgefüllt werden können, sei gern zugegeben. Daß aber das Bild, wie es sich heute darstellt, einmal ein wesentlich anderes Aussehen erhalten wird, läßt sich auf Grund der bisherigen Kenntnisse von den pflanzengeographischen Verhältnissen des Ostharzes nicht annehmen.

Den weiteren Verlauf der Verbreitungsgrenze von *E. dulcis* in gedrängter Weise darzulegen, dürfte am Schlusse der Ausführungen noch am Platze sein, um dadurch ihre Verbreitung im östlichen Harze in den Rahmen ihres Auftretens im Herzen Deutschlands raummäßig eingliedern zu können.

Im Süden ist an das Auftreten der Pflanze bei Pölsfeld anzuschließen ihr nur etwa 4 km südwärts davon gelegenes Vorkommen im Klosterrœder Forste, besonders südlich von Emseloh, das in Gemeinschaft mit dem erstgenannten offenbar ein kleines Ganzes bildet, in das nur der letzte Ausläufer der Südharzmulde vermöge seiner Ausstattung mit wesensverschiedenen physisch-geographischen Gegebenheiten eine unbedeutende Bresche gelegt hat. Der oberrotliegende, waldbedeckte Hornburger Sattel hingegen hat angesichts der Gesamtheit seiner Naturbedingungen zweifellos das Steg- und Passageland zur nordost-thüringischen Buntsandsteinlandschaft bilden können, das einen verhältnismäßig leichten wechselseitigen Austausch der einzelnen Elemente der Flora und Vegetation zu ermöglichen vermochte.

Im Nordwesten läßt sich den Vorkommnissen von *E. dulcis* bei Stangerode, allerdings heute ebenfalls durch eine größere Lücke getrennt, das Auftreten der Pflanze bei Blankenburg und Wernigerode anfügen. Die Verbreitungsgrenze verläuft somit eindeutig am Harzrande entlang weiter. An dem breiten und geschlossenen Gebirgsblocke ist das Vordringen von *E. dulcis* offenbar zum Stehen gekommen, weil Gebirge im allgemeinen auch als Hemmungszonen gegenüber der Expansion von aus der Ebene ansteigenden Pflanzenarten zu wirken imstande sind, während der Gebirgsrand aber als physisch-geographische Leitlinie bei der Verbreitung der Pflanze tätig sein konnte.

Das Vorkommen von *E. dulcis* im Muschelkalkgebiete des Hakels, das sich dem Auftreten der Pflanze im nordöstlichen Harze nördlich anreiht, zeigt ebenfalls die allgemeine Lockerung oder gar regionale Auflösung des Areals in seinen Außengebieten und die Folgewirkungen des Verlustes der einst vorhanden gewesenen Verbindungen mit dem, in dieser Lagebezeichnung vom Harze aus gesehenen, Hinterlande. Daß bei der Entstehung des Bildes der Grenze von *E. dulcis* im nördlichen Harzvorlande natürlich auch Einwirkungen der inneren geomorphologischen Gliederung der Landschaft eine Rolle gespielt haben, soll damit nicht etwa bestritten werden.

Auf die in pflanzengeographischer Hinsicht beachtenswerte Tatsache, daß *E. dulcis* dem Gebiete des Südharzes fehlt, darf wohl besonders aufmerksam gemacht werden. Sie läßt sich zweifellos darauf zurückführen, daß das als Wanderbahn sonst so wichtige Unstruttal infolge seiner Lage im Regenschatten des Harzes und der sich südlich daranschließenden Erhebungen keine Wanderungsgegebenheit für die verhältnismäßig hohe Ansprüche an Feuchtigkeit stellende Pflanze abgeben konnte, und daß dementsprechend ein raummäßiges Vordringen von *E. dulcis* von ihrem so günstig gelegenen speicherartigen Expansionsherde um Naumburg in der Richtung auf Freyburg, Nebra,

Artern, Sangerhausen unmöglich war. Die gegenwärtigen Niederschlagsverhältnisse des südlichen Harzes hingegen reichen in keiner Weise aus, um das Fehlen der Pflanze verstehen zu können. Die jährliche Niederschlagsmenge für Sangerhausen (154 m) stellt sich auf 491, für Kelbra (155 m) auf 517 und für Agnesdorf (210 m) auf 563 mm, beträgt aber für die Orte Hettstedt (156 m) 487 und für Annarode (322 m) 583 mm, so daß von einem erheblicheren Unterschiede in der Regenhöhe der Gebiete, in denen *E. dulcis* nicht vorhanden ist, gegenüber denen, die von der Pflanze bewohnt werden, sich nicht sprechen läßt.

Wenn *E. dulcis* der Mansfelder Mulde bestimmt fehlt, so muß diese Verbreitungstatsache in erster Linie den florenscheidenden Einflüssen des Hornburger Sattels zugeschrieben werden. Die Waldungen sind infolge der Auswirkungen der Naturbedingungen im allgemeinen zu trocken, um geeignete Ortsstellen für Wohnzellen der Pflanze abgeben zu können. Nur Arten mit einem offenbar größeren Raumgewichte ihres Areals, wie *Astrantia major*, haben den Südharz auf dem Wege über den Hornburger Sattel erreichen können. Das Vorhandensein eines höheren Druckgradienten geht aus den Vorkommnissen dieser Pflanze sowohl südlich als auch nördlich der Unstrut bei Bibra, Memleben, Landgrafroda, Lodersleben usw. eindeutig hervor. Die Leitwirkung des Hornburger Sattels beweisen die Wohnstätten von *A. major* bei Holzzelle sowie zwischen Riestedt und Beyernaumburg. Der Expansionsdruck im Areale der Pflanze am östlichen und südlichen Harze endlich äußert sich in ihrem teilweise reichlichen Auftreten im Kliebigtale bei Kreisfeld, in der Umgebung von Sangerhausen (Schlößchenkopf, Kunstteich usw.), im Ludetale bei Stolberg, im Alten Stolberg und im Giebichenhagen bei Neustadt a. Hohnst.

Das nördliche Teilstück des als Außenorgan aufzufassenden Grenzsaumes des Lebensbezirkes von *E. dulcis* gegenüber dem Harze hingegen ist zweifellos durch eine vom Tale der Saale in einzelnen Etappen ausgehende, vornehmlichst unter Benutzung der in saxonischer Zeit entstandenen, herzynisch streichenden Hettstedt-Rothenburger Gebirgsbrücke sich abspielende Expansion zustande gekommen. Das stromtalgebundene Wohngebiet der Pflanze im Saalegebiete, das durch das potamische im Elbegebiete noch dynamisch verstärkt wurde, mußte angesichts des kleinen inneren Bewegungsraumes eine Energiezone bilden, von der aus unter inniger Anpassung an das Bodenrelief der Landschaft Einwanderungsströme in das peripherische Gebiet der unmittelbaren Beeinflussung zwischen Saale und Harz abgeflossen sind. Die Auffassung der Wohnzellen der *E. dulcis* nördlich der Wipper als Ergebnis der Lebens- und Kraftäußerungen des als eine Art von Machtorganismus aufzufassenden Areals der Pflanze in der Ausfallzone des Saale-Gebietes und ihrer unmittelbaren Machtentwicklung allein läßt die natürlich noch mit unter dem Einflusse der Eigenart des erreichten Raumes zustandegekommene Lücke zwischen den nördlich und südlich der Wipper gelegenen Teilabschnitten des Grenzsaumes des

Lebensbezirkes von *E. dulcis* verständlich werden. Die Tatsache, daß das Tal der Wipper einen flächenhaften Zusammenschluß der einzelnen Teilareale selbstverständlich nicht zu begünstigen vermag, kommt hierbei viel weniger als Ursache für die Entstehung der Verbreitungslücke in Betracht. Jedenfalls fällt ihm keine primäre Bedeutung für die Herausbildung des Charakters des Verbreitungsgebietes der Pflanze zu, wenn sich auch nicht verkennen läßt, daß es sekundär verstärkende Wirkungen auf die Arealgestaltung ausgeübt hat. Die Vorkommnisse von *E. dulcis* im nordöstlichen Harze liegen sämtlich in Pufferstellung in der Umgebung der Zone, an der das Oberkarbon und Oberrotliegende der den Weg für die Expansion der Pflanze vorzeichnenden Hettstedt - Rothenburger Gebirgsbrücke mit dem paläozoischen Schiefergebirge des östlichen Unterharzes in Verbindung tritt. Späterhin ist als Folgewirkung der Schmalheit der Ausgangsbasis, der infolge der geomorphologischen Beschaffenheit hervorgerufenen geringen zusammenschließenden Gunst der Landschaft und der physischen Vorgänge der Klimaschwankungen eine pflanzengeographische Sonderung eingetreten, deren auflösende Wirkungen noch durch die Kulturlandschaftsentwicklung verstärkt wurden, so daß in der Ausbreitungsgeschichte von *E. dulcis* an die Stelle einstiger Arealentwicklung längst Arealstagnation getreten ist. Das Tal der Wipper bildet angesichts seiner Raumenge eine so wenig bedeutsame Flußlinie, daß durch sie eine rasche Durchquerung der Landschaft nicht ermöglicht werden konnte. Darum fehlt die Pflanze im gesamten Wippergebiete oberhalb von Hettstedt, obwohl zwischen Biesenrode und Rammelburg, zwischen Rammelburg und Friesdorf usw. an geeigneten Lokalitäten für *E. dulcis* kein Mangel herrscht. Die landschaftsbedingte Aufsplitterung des Lebensgebietes der Pflanze in kleine, der Verklammerungen entbehrende und daher relativ verselbständigte Teilareale hat eine Raum- und Lebensform entstehen lassen, die infolge ihres Mangels an elementarer Kraft trotz ihrer scheinbaren Raumgröße nur einen sehr geringen Arealdruck zu entfalten vermag. Die Arealdynamik aber findet ihren beredten Ausdruck in der Grenzentwicklung des rein statistisch niemals zu erfassenden Areals von *E. dulcis*, und gerade diese zerstückelte, aufgelöste Grenze läßt das Verbreitungsgebiet der Pflanze im östlichen Harze zu einem aufschlußreichen pflanzengeographischen Fragen- und Problemkomplexe des mitteldeutschen Raumes werden.

Buchbesprechungen:

Kurt Hueck, Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat.

Mit Karte XXI.

Als vor über fünf Jahren die erste Lieferung der „Pflanzenwelt der deutschen Heimat" erschien, mag manch einer im Hinblick auf den groß gespannten Rahmen, den sich Verfasser und Verleger gestellt hatten, dem ferneren Verlauf der Entwicklung etwas mit Bedenken gegenübergestanden haben. Jetzt, wo mit der 90. Lieferung das Gesamtwerk zum Abschluß gekommen ist, erweist es sich, daß hiermit eine vegetationskundliche Bearbeitung von Deutschland zu Ende geführt worden ist, um die uns andere Länder beneiden können.

Der dritte Band, der nunmehr fertig vorliegt, enthält zunächst die Schilderung der deutschen Dünen und Sandfelder nach Küstendünen und Binnendünen getrennt. Die Entstehung der Dünen, ihre Verbreitung, ihre Besiedlung und die wirtschaftliche Seite der Dünenbefestigung werden eingehend geschildert. Zugleich wird auf die Vegetationsverhältnisse und den Lebenshaushalt sowie auf die Bedeutung der Aufforstungsarbeiten in dem Bereich der Binnendünen aufmerksam gemacht. Der nächste große Abschnitt des dritten Bandes geht auf die Vegetation der Salzböden ein, wobei auf die zahlreichen, gerade über diesen Gegenstand in den letzten Jahren neu durchgeführten physiologischen Untersuchungen weitgehend Bezug genommen wird. Einen sehr großen Umfang nimmt ferner die Schilderung der artenreichen und schönblütigen Pflanzengesellschaften der deutschen Steppenheiden ein. Die Schilderung gibt eine Übersicht über das Vorkommen der Steppenheiden in Deutschland, über die in den Steppenheiden waltenden ökologischen Verhältnisse und schließlich über die auf ihnen vorkommenden einzelnen Pflanzengesellschaften. Auch hier wird auf die wirtschaftliche Bedeutung dieses zum größten Teil als „Ödland" angesehenen Geländes und auch auf seine Bedeutung im Hinblick auf die Ziele des Naturschutzes aufmerksam gemacht. Recht eingehend wird auch die Einwanderungsgeschichte der pontischen Arten behandelt.

Im zweiten Teil des vorliegenden Bandes wird dann die Vegetation der alpinen Region geschildert. Zunächst erfahren die Zirbel-, Lärchenwälder und das Knieholzgebüsch eine eingehende Schilderung, die dadurch von besonderer Bedeutung ist, als hier einmal die bisher recht weitgehende pflanzensoziologische alpine Literatur

zusammengefaßt und von einem einheitlichen Blickwinkel aus gewürdigt worden ist. Es schließt sich dann die Schilderung der alpinen Wiesen-, Geröll- und Felspflanzen sowie anhangsweise die Schilderung der Schneetälchen- und alpinen Moorpflanzengesellschaften an. Ein Kapitel über Herkunft, Zusammensetzung, Lebenshaushalt und praktische Bedeutung der Unkrautpflanzengesellschaften beschließt den dritten Band.

Wie in den bisherigen zwei Bänden ist auch in dem letzten Bande der Text so gehalten, daß er nicht nur für Fachleute, Schulen, Universitäten und Bibliotheken bestimmt ist, sondern jedem Naturfreund, der sich mehr als oberflächlich unterrichten will, verständlich ist. Die Darstellung bereitet dem Verständnis des Laien keinerlei Schwierigkeiten. Auch diesmal ist die tiefe Sachkenntnis ebenso wie die Frische und Lebendigkeit der Darstellung sowie ganz besonders die Tiefe, Sicherheit und Bildhaftigkeit des Ausdruckes hervorzuheben. Ohne Fuge schließt sich der neue Band den bisherigen an. Wenn auch auf Statistiken, Tabellen, Karten und schematische Zeichnungen nicht verzichtet worden ist, so wirken doch sämtliche Abschnitte, die von wissenschaftlicher Gründlichkeit getragen sind, niemals trocken oder lehrhaft.



Eine besondere Würdigung verdient schließlich das herrliche Bildmaterial, dessen Betrachten allein einen ästhetischen Genuß darstellt. Es sind wunderbare Tafeln von Bäumen, Blumen, Blüten, Kräutern und ganzen Landschaften, vom Verfasser selbst aufgenommen und von seiner Frau mit technischer Meisterschaft und künstlerischem Feingefühl koloriert. Durch dieses Zusammenwirken von Wort und Bild ist dem Verfasser ein Werk gelungen, das vorläufig kaum zu übertreffen sein dürfte.

F. Fedde.

The Northward Extension of the Mediterranean Flora.

Von F. E. Weiß.

(Mit Tafel XI. — Autorreferat.)

Presidential Address at the Anniversary Meeting of the Linnean Society of London on the 24th May 1934. Aus: Proc. Linn. Soc., London, Sess. 146, 1933—34, Part. III. Sept. 1934.

In seiner Anrede als Vorstand der Linnean Society befaßte sich der Autor mit der nördlichen Ausdehnung der Mittelmeerflora. Zuerst gab er einen Bericht über den jetzigen Stand der Frage über das Vorkommen der sogenannten „Lusitanischen" Pflanzen *(Arbutus, Erica mediterranea, Pinguicula lusitanica, Saxifraga umbrosa* usw.) in Irland. Dr. Lloyd Praeger hat vor kurzem in einem Vortrage vor der Irischen Akademie die Meinung ausgesprochen, daß diese Pflanzen, die nur im Südwesten von Irland vorkommen, sonst aber in Irland und England fehlen, Relikte der voreiszeitlichen Flora sind. Daß ein kleiner Teil des südwestlichen Irlands zur Eiszeit nicht vergletschert war, ist ja bekannt, und Praeger glaubt, daß die obengenannten Mittelmeerpflanzen die Kälte überstehen konnten, da sie jetzt bis zu einer Höhe von 300 bis 1000 m in Irland vorkämen. Es ist auch vermutet worden, daß eine weitere westliche Ausdehnung von Irland, als zur jetzigen Zeit, diesen Pflanzen vielleicht zur Eiszeit ein weiteres Heim gestattet hätte. Der Geologe T. R. Charlesworth hingegen betont in einer Arbeit über die Entstehung der Irischen Fauna und Flora*), daß eine solche westliche Ausdehnung Irlands auch von Eis bedeckt gewesen sein dürfte, und daß nur arktische Pflanzen die Eiszeit hätten überleben können. Die Überreste solcher Pflanzen, *Betula nana* und *Arctostaphylos*, hat man in der eisfreien Region von Süd-England (Grafschaft Devonshire) gefunden.

In letzter Zeit hat H. E. Forrest**) auf geologische Erwägungen hin einen atlantischen Continent postuliert, und auf einem solchen wäre für die Lusitanischen Pflanzen genug Spielraum gewesen.

---

*) Charlesworth, T. R., in: Trans. of the Roy. Irish Acad. XXXIX, p. 358, 1930.

**) Forrest, H. E., „The Atlantean Continent". London 1933.

Auch eine interglaciale Einwanderung dieser Mittelmeerpflanzen nach Irland ist nicht leicht zu verteidigen, denn ihre Abwesenheit in den südlichen Grafschaften von England wäre dann nicht leicht zu verstehen. Die Pflanzenreste aus interglazialen Zeiten, die man in England und Irland gefunden hat, deuten auf eine Flora von arktischem oder subarktischem Charakter.

Es bleibt noch zu erwägen, ob die Lusitanischen Pflanzen Irlands durch südwestliche Winde eingeführt werden konnten. Die Samen der meisten sind klein, und wenn sie auch durch den Wind nicht so weit getragen werden konnten, so könnten sie vielleicht doch durch Vögel im Gefieder oder an den Füßen hingetragen worden sein oder, wie im Falle von *Arbutus*, im Kropf.

Was die nördliche Ausdehnung der Mittelmeerpflanzen in Frankreich anbelangt, so muß man die atlantischen Elemente von den anderen unterscheiden. *Erica vagans* und *Erica ciliaris* zum Beispiel gehen an der Westküste Frankreichs bis in die Bretagne hinauf und nach Cornwallis hinüber. *Corydalis claviculata* ist im Westen von Frankreich verbreitet und zieht sich nordwärts durch Belgien und Holland bis nach Dänemark. Wenige Pflanzen haben sich vom Mittelmeer durch das zentrale Frankreich verbreitet; denn obwohl heiße und trockene Sommer das möglich machten, sind die Winter doch meistens zu streng. Immerhin kann man die Verbreitung mehrerer *Cistaceae*, *Linaceae* und *Thymelaeaceae* durch Zentralfrankreich nach dem Norden verfolgen.

Die größte Zahl der Mittelmeerpflanzen ist durch das Rhônetal nach Norden gewandert. Dieses heiße und trockene Tal besitzt ein für die Mittelmeerpflanzen günstiges Klima. Vom Rhônetal haben sich viele ostwärts in die Dauphiné und Haute Savoie ausgebreitet. Dort und in der Umgebung von Genf findet man zum Beispiel *Gladiolus segetum*, das den Besuchern der Riviera so bekannt ist. Wie die Tafel XI angibt, wanderten viele Mittelmeerpflanzen über Lyon das Saônetal hinauf und über das Plat. de Langres in das Marnetal nach Nordfrankreich und Belgien und auch östlich in das Moseltal. Der Baseler Botaniker, der jüngst verstorbene Dr. Christ, hat schon längst auf diesen Einwanderungsweg aufmerksam gemacht und unter den Pflanzen, die diesen Weg eingeschlagen haben, folgende erwähnt: *Acer monspessulanum*, *Helianthemum appeninum*, *Verbascum floccosum* und *Scorzonera laciniata*.

Ostwärts vom Saônetal folgten mehrere Mittelmeerpflanzen dem Laufe des Doubs und wanderten durch die Lücke von Belfort in das obere Rheintal. Braun-Blanquet hat besonders diese Einwanderung in das Rheintal betont und glaubt, daß einige Mittelmeerpflanzen der nördlichen Schweiz vom Rheintal aus eingewandert seien. Der östliche Teil dieses Tales, von den Vogesen gegen Regen geschützt, ist klimatisch für Mittelmeerpflanzen besonders günstig; *Colutea arborescens*, *Orobanche amethystea*, *Loroglossum hircinum* und viele andere gedeihen dort. Auch östlich des Rheines, besonders in der Umgebung des Kaiserstuhles, findet man viele südliche Pflanzen. Aber

bis nach Mainz hinunter findet man solche Pflanzen, die J a e n n i c k e als Relikte einer Zeit ansieht, als das Mittelmeer sich weithin nördlich und nordöstlich erstreckte. Von diesen Relikten sollen 27% südlichen und etwa 40% östlichen Ursprungs sein. Unter den ersteren wären zu nennen: *Helianthemum Fumana, Verbascum phlomoides, Armeria plantaginea* usw. Sarmatischen Ursprungs sind wahrscheinlich *Onosma arenarium* und *Alsine Jacquini.*

Die Einwanderung der Mittelmeerpflanzen in die Schweiz ist wahrscheinlich auf mehreren Wegen erfolgt. Dies ist aus beigegebener zweiter Abbildung ersichtlich. In die Ost-Schweiz gelangten mehrere Pflanzen dem Fuße des Jura entlang; *Acer opulifolium, Iberis saxatilis* und der kalkliebende *Buxus sempervirens* gehören zu diesen. Den Ufern des Genfer Sees entlang in das obere Rhônetal gelangten, wie C h r i s t schon hervorgehoben hat, solche Pflanzen wie *Ruscus aculeatus* und die Subspecies *Polypodium serratum,* die überall am Mittelmeer zu finden und dessen Klima biologisch angepaßt sind.

Das Klima des oberen Rhônetales von Martigny nach Viesch und auch des Vispentales ist besonders günstig für Mittelmeerpflanzen. Nicht nur ist der Regenfall viel geringer als sonstwo in der Schweiz, nämlich unter 60 cm, während er etwa 120 cm im Berner Oberland beträgt, sondern er erreicht auch sein Maximum im Oktober, während im Berner Oberland der Regenfall in den Monaten Juni und Juli am höchsten ist. Das Klima des oberen Rhônetales ist also dem des Mittelmeeres nicht unähnlich und zeichnet sich durch einen heißen und trockenen Sommer aus. Früher glaubte man nach C h r i s t, daß die meisten der vielen Mittelmeerpflanzen, die im oberen Rhônetal zu finden sind, längs der Rhône eingewandert wären. Professor R o b e r t C h o d a t hat sich gegen diese Anschauungsweise ausgesprochen und mehrere Einwürfe erhoben; so hat z. B. in Bezug auf *Ephedra helvetica,* die in der Nähe von Sion auf den Hügeln in der Mitte des Tales zu finden ist, C h o d a t darauf aufmerksam gemacht, daß diese Pflanze auch im Tal d'Aosta auf der südlichen Seite der Alpen wächst und wahrscheinlich von dort über Alpenpässe nach dem Rhônetal gelangt ist. Diese Einführungsweise betrachtete er als die wahrscheinlichste für die Mehrzahl der Mittelmeerpflanzen des oberen Rhônetales, und er begründete seine Meinung auf eine wichtige Untersuchung, die er zusammen mit P a m p a n i n i unternahm. Floristisch vereinigte C h o d a t die Walliser Alpen mit dem Grand Paradis unter dem Namen „le Massif du Piémont", und es scheint recht wahrscheinlich zu sein, daß viele Mittelmeerpflanzen über die Berge und Pässe der Alpen in das Rhônetal eingewandert sind. Nach C h o d a t wanderten viele südliche Pflanzen über den Stelvio-Paß in das Engadin und andere weiter östlich über die Tiroler Alpen nach Süddeutschland und Österreich.

F. E. W e i ß.

Ueber die Ursache des Rückganges der Systematischen Botanik und der Pflanzengeographischen Forschung in Deutschland.

IV.

Von Professor Dr. Friedrich Fedde.

Besonders der III. Teil meiner Aufsätze in obiger Angelegenheit scheint eine recht weite Verbreitung gefunden zu haben, so daß ich von vielen Seiten auch um die ersten beiden Teile gebeten worden bin und außerdem auch noch eine große Anzahl kürzerer und längerer Zustimmungen erhalten habe, auf die ich natürlich leider nicht alle eingehen kann.

Bevor ich aber weitere solche Zustimmungen veröffentliche, möchte ich auf eine gewisse Unklarkeit aufmerksam machen, auf die ich mehrfach bei meinem Zusammensein mit verschiedenen Botanikern hingewiesen worden bin.

Es ist hier immer die Rede von „Allgemeiner Botanik" und „Spezieller Botanik", von „Systematik" und „Pflanzengeographie". Es sei mir daher gestattet, auf J. Mattfeld, Systematik (in: F. v. Wettstein: „Fortschritte der Botanik", I, 1932, S. 78—79) hinzuweisen, wo wieder auf die Arbeit von G. Schellenberg: „Über den Wert und die Bedeutung der Systematik im Rahmen des Gesamtfaches" (Ber. D. Bot. Ges. XLIX, 1931, 248—257), hingewiesen wird. Hier wird bemerkenswerterweise zunächst darauf aufmerksam gemacht, daß gerade der „allgemeine" Botaniker heute zumeist hochgradig Spezialist sei. „Man kann wohl hinzufügen, daß ihrem inneren Wesen nach gerade die „spezielle" Botanik die allgemeinere ist, denn sie soll doch diejenigen Ergebnisse aus allen Teilgebieten der Botanik vergleichend zu einem System verarbeiten, die nicht an allgemein biologischen, allen Pflanzen gemeinsamen Lebenserscheinungen gewonnen sind. Mit dem Worte „spezielle Botanik" meint man gemeinhin aber auch gar nicht die Systematik, sondern nur ein Teilgebiet dieser: die morphologische Systematik, wenn man nicht überhaupt nur Pflanzenkenntnis (das Unterscheiden von Pflanzen) darunter versteht. Daß aber die Morphologie bisher die bedeutendste Grundlage für die phylogenetische Systematik geliefert

hat, liegt zwar teilweise in der Sache, zum Teil aber auch darin begründet, daß die äußere Morphologie (für die innere, die Anatomie trifft das schon nicht mehr zu) die einzige Disziplin der Botanik ist, die am umfassendsten das ganze Pflanzenreich in den Bereich ihrer Untersuchungen einbezogen hat, während andere Teilgebiete sich leider vielfach mit wenigen Versuchspflanzen begnügten. Wie sehr aber auch diese bei genügender Ausbreitung zu einer systematischen Betrachtung ihrer Forschungsgegenstände kommen müssen, hat kürzlich erst Diels (V. Internat. Bot. Congress, Report of Proceedings, Cambridge 1931, S. 510—513) auf dem Congress in Cambridge auseinandergesetzt; und in ähnlicher Weise bespricht Zamelis (Genetica XIII, 1931, Seite 51—182) die Bedeutung der Genetik für die Systematik. So wird die Systematik zu einer Synthese der Gesamtbotanik. Damit die Ergebnisse aller Teilgebiete der Botanik von den Spezialisten selbst in ihrer systematisch-phylogenetischen Bedeutung erkannt und verwertet werden können, fordert Schellenberg eine gründliche systematische Schulung für alle Botaniker. Die pädagogische Grundlage dazu sieht er mit Recht in Bestimmungskursen und morphologischen Übungen. Darin liegt aber für wirklich systematische Arbeiten erst die Vorbereitung: Einleitend betont Schellenberg selbst, daß die Klassifikation der Pflanzen, also die morphologische Kenntnis des Pflanzenindividuums und seiner Unterschiede von den anderen heute irrtümlich als Systematik angesprochen wird, „während sie doch nur einen Teil dieses Spezialfaches ausmacht und für dieses, aber auch für alle übrigen botanischen Spezialdisziplinen die Grundlage bedeutet": Pflanzenkenntnis ist das, was für den Philologen das Erlernen der Vokabeln und der Grammatik ist. Die Vermittlung dieser Kenntnisse ist meist Lektoren überlassen. Die geforderte systematische Schulung kann erst beginnen, nachdem in den vorgeschriebenen Übungen einige Pflanzenkenntnis erworben ist." — Interessant ist, daß in einer Erörterung im Anschlusse an einen Vortrag von A. J. Eames auf dem botanischen Congress in Cambridge nicht ganz mit Unrecht die Vermutung ausgesprochen wurde, daß die derzeitige geringe Beliebtheit der Systematik an der gebräuchlichen Lehrmethode liege. Man müsse die Systematik auf eine phylogenetische Basis stellen. Hierzu möchte ich persönlich bemerken, daß es wohl nur wenige Fächer geben dürfte, die schwieriger wirklich interessant vorzutragen sind, als gerade die Lehren der Systematik. Ich nehme natürlich alle die aus, die von vornherein mit Feuer und höchstem Interesse bei der Sache sind, für die natürlich selbst die langweiligste Vorlesung interessant sein wird. Leider aber befinden sich die meisten Zuhörer systematischer Vorlesungen nicht in diesem Zustande des höchsten Interesses, sondern hören die Vorlesung eben nur deswegen an, weil sie durch den Lehrplan und durch die Vorbereitung für ihre Prüfungen dazu gezwungen sind. Solchen Leuten die Sache wirklich schmackhaft zu machen, dürfte ein großes Kunststück sein. Notwendig ist jedenfalls immer die oben erwähnte „Vokabelkenntnis", von der auch von

den Philologen behauptet wird, daß sie leider bedenklich abgenommen habe. Es scheint zur Zeit ebensowenig modern zu sein, Vokabeln zu lernen, wie Pflanzen kennen zu lernen.

Ganz vortrefflich kurz und treffend schreibt zu unserer Sache Prof. Dr. A. Ginzberger aus Wien: „. . . . Der Kernpunkt der Sache ist, — wie ich glaube, — die geringe Formenkenntnis und das geringe Interesse an der Natur. Bei anderen Wissenschaften ist das unmöglich. Einen Geographen, der ohne Kenntnis einer genügenden Anzahl von Einzelobjekten (topographische Kenntnisse) Morphologie der Erdoberfläche treiben will, gibt es doch nicht. — Der Mangel an Interesse für die Natur ist besonders bei der Jugend bedauerlich; er liegt an der fortschreitenden Verarmung der Natur und an der Vergötterung der Technik, von der so viele sich beherrschen lassen (Telephon!), statt sie als ihre Dienerin zu betrachten, die man ruft, wenn man sie braucht. Daher sind die Automarken (auch die Fußball-Matadore) auch vielen interessanter als Wiesenblumen und Singvögel. — Die von uns beklagte Formenkenntnis ist Ursache und Wirkung: Ursache dafür, daß die Systematik und Pflanzengeographie nur mehr an wenigen Universitäten entsprechend geachtet und gepflegt wird, und daß dann die Studenten nicht viel Formen kennen, ist die Wirkung. — Übrigens stehen die Verächter der Formenkenntnis sich selbst im Weg, indem sie nämlich auf die an Schönheit und Genuß reiche Mannigfaltigkeit in der Natur einfach verzichten. — In einer weiteren Zuschrift sagt er: „Ich weiß nicht, ob ich in meiner ersten Zuschrift auch den Gedanken geäußert habe, daß die Verächter der Formenkenntnis (ganz abgesehen von der wissenschaftlichen Verarmung) im Grunde genommen „arme Kerle“ sind, weil sie sich selbst um einen großen Genuß bringen, wenn sie auf die Anschauung der Mannigfaltigkeit des Lebendigen verzichten. — Und auch hier handelt es sich — was auch die Meinung des verstorbenen Wettstein sen. war — oft nur um den Unterschied in der Vorliebe für eine Methode, nicht für den Gegenstand.“

Übrigens hat Professor Dr. Ginzberger schon in dem Werke von K. C. Rothe: „Der moderne Naturgeschichtsunterricht“, Wien (1908), in dem botanisch-zoologischen Teil auf Seite 92 folgendes geschrieben, das um so interessanter ist, als schon damals, wo die Systematische Botanik, wenigstens in Deutschland, noch in Hochblüte stand, doch schon von vorausschauenden Leuten die kommende Gefahr vorausgesehen wurde. Nachdem nämlich G. darauf aufmerksam gemacht hat, daß die einzelnen Teildisziplinen sich nicht gegenseitig heruntersetzen sollten und daß vor allen Dingen besonders unter den volkstümlichen Schriftstellern neuerdings ganz überflüssigerweise „auf die Systematik“ wenigstens „die niedere“ losgehauen würde, „da es diesen Schriftstellern lieber ist zu mikroskopieren als mit der Lupe oder mit dem freien Auge zu arbeiten“, schreibt G. nunmehr noch folgendes:

„An der Systematik (diese ist es, die am meisten eines aufklärenden Wortes bedarf) an sich liegt es also wahrlich nicht, wenn sie vor

Beifall klatschenden Lesern, welche die Natur nur aus Büchern kennen und, ohne selbst einmal eine Pflanze oder ein Tier genauer angesehen zu haben, sich sogleich an die höchsten biologischen Probleme heranwagen, herabgesetzt wird. Das liegt nur an denen, die nicht wissen, wieviel der in der freien Natur arbeitende Biologe schon beim bloßen Sammeln sieht, die nicht wissen, daß sogar das bloße Nennen des richtigen wissenschaftlichen Namens eines Organismus eine Masse von Vorstellungen über Verwandtschaft, geographische Verbreitung, anatomische und physiologische Eigentümlichkeiten wachruft. Und wenn nun gar als Endziel der Systematik die Erkenntnis des Stammbaumes der Organismen hingestellt wird, eine Erkenntnis, zu der alle biologischen Disziplinen ihr Teil beitragen müssen — ist das eine Wissenschaft, die man als abgetan betrachten darf?"

„Es kommt natürlich — das sei nochmals wiederholt — nur darauf an, wie man's treibt. Ist das Umjedenpreiserklärenwollen mancher moderner Vertreter der „biologischen" (nach unserer Nomenklatur ökologischen) Richtung vielleicht nicht öfters langweilig?"

„Die Verächter der Systematik stellen diese gern als „spezielle" der „allgemeinen" Botanik oder Zoologie gegenüber. Sie vergessen dabei ganz, daß jede biologische Disziplin einen allgemeinen und einen speziellen Teil hat. Die Systematik ist in den Ruf, nur speziell zu sein, nur deshalb gekommen, weil man sich bei der großen und augenfälligen Verschiedenheit der hier vorzugsweise, aber durchaus nicht ausschließlich in Betracht kommenden äußeren morphologischen Merkmale jederzeit voll bewußt war, daß man hier jeden einzelnen Fall untersuchen müsse und nie von vornherein generalisieren dürfte. Es ist ja wahr, daß z. B. die Physiologie hierin weitergehen darf, aber Vorsicht ist auch hier am Platze und erst in neuerer Zeit hat man gelernt, daß auch physiologische Erscheinungen, die bisweilen gewiß nur wegen der Schwierigkeit und Umständlichkeit der Untersuchung an relativ sehr wenigen Pflanzen oder Tieren geprüft worden sind, an mehreren womöglich systematisch wenig miteinander verwandten Arten studiert werden müssen."

Sehr bemerkenswert ist auch die Zuschrift des Leiters eines Naturhistorischen Museums in einem Balkanstaate, der die ganze Sache von einem etwas anderen Gesichtspunkte aus betrachtet. Er schreibt:

„Schon die ganze Beschäftigung mit der richtigen Erkenntnis einer Pflanze wird von so manchen zünftigen „wissenschaftlichen" Botanikern als ein banales Staubfäden- und Griffelzupfen und -zählen betrachtet, verachtet und abgetan. Das sieht so aus, als ob die Sache so kinderleicht wäre und ob dabei nicht mannigfache Fragen zu beantworten kämen, als ob sich die Pflanzen recht brav nach den nur zu oft unrichtigen oder mangelhaften, am Papier aber so schön schwarz auf weiß stehenden Diagnosen hielten. Wer denkt dabei z. B. an Saisondimorphismus, wo z. B. die Frühjahrsformen zweier verschiedener Arten morphologisch kaum zu unterscheiden sind, die

richtige Bestimmung ohne genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse und der Herbstformen also überhaupt unmöglich ist, und an Verlaubung der Kelche, die z. B. bei einjährigen Enzianarten der Sektion *Endotriche* eine so unangenehme Rolle spielt? Von den Problemen und Methoden neuerer systematischer Forschungen wird überhaupt nicht gesprochen, als ob die Verfassung der Monographie einer schwierigen Gattung wie ehedem nur aus der Aneinanderreihung der Beschreibung aller bekannten Sippen bestände, ob es dabei nicht genug Rätsel zu lösen gäbe, wie dies die Bearbeitungen der Gattungen *Alectorolophus, Euphrasia, Gentiana* sect. *Entotricha, Melampyrum* u. a. zur Genüge beweisen, von anderen wie *Hieracium, Salix* etc. ganz zu schweigen. Wird nicht davon gesprochen, weil wir vielleicht schon längst darüber im klaren sind oder weil das Gegenteil davon wahr ist und man der Wahrheit ausweichen will? Warum werden so wenige Monographien ans Tageslicht gebracht? Warum haben wir noch keine einzige vollständige Flora von Europa oder wenigstens Mitteleuropa, wenn wir von einigen Bänden von Hegi und Dunzinger's Illustr. Fl. v. Mitteleuropa absehen, die sich aber schließlich doch nur auf die Länder deutscher Zunge beschränken? Warum ist Ascherson & Graebners Synopsis, abgesehen von anderen Umständen, ins Stocken geraten und warum hat sie z. T. (*Aconitum* etc.) ganz versagt? Hat es sich nicht klar erwiesen, daß ein derartiges riesiges Unternehmen nicht von einigen wenigen Männern, sondern nur durch die Zusammenarbeit vieler zustande gebracht werden kann? Daß eine derartige Organisation auf finanziellen Gründen heute nicht zu erreichen sein dürfte, ist allerdings eine andere Sache; aber versucht sollte sie werden.

Die Wissenschaft fängt beim „Warum“ an, höre ich sagen. Sehr schön! Das „Warum“ ist überall vorhanden, auf das „weil“ müssen aber auch beim besten Willen die Physiologen nur zu oft verzichten und sich auf die Beschreibungen der Erscheinungen bescheiden.“

Auch in verwandten Gebieten macht sich ein Bedürfnis nach einer Umgestaltung der Forschungsgrundlage geltend. So bei F. Weber: Erneuerung der Pflanzenanatomie (Sciencia, 1934, p. 268—272). Hier macht Weber den Pflanzenanatomen den Vorwurf, daß sie aus alter Gewohnheit und wohl aus Bequemlichkeit über die rein deskriptive Auffassung ihrer Wissenschaft nicht hinaus kämen und ihre Studien vornehmlich an Zellleichen, d. h. an totem Material betreiben, ja sogar, wenn wirklich lebendes Material vorhanden wäre, dieses erst fixieren. Besonders der Cytologie macht er den Vorwurf, daß bei ihr die „Fixier- und Farbtechnik“ wahre Orgien feiere. Er verlangt, daß die Pflanzenanatomie wieder von neuem anfange und in der Synthese mit der Protoplasma-Forschung als „protoplasmatische Pflanzenanatomie“ zum neuen Leben wieder auferstehe. Was mir an dem an sich sehr lesenswerten Aufsatz auffällt, ist der Umstand, daß der Verfasser mit keinem Worte auf die hohen Verdienste hinweist, die sich die Pflanzenanatomie für die Systematik erworben hat. Es gab mal eine Zeit,

wo gerade auf die anatomischen Verhältnisse bei systematischen Forschungen ganz besonders Wert gelegt wurde, wenn auch diese Zeit vorüber zu sein scheint, zumal ja ihr Hauptvertreter, Solereder, schon seit längerer Zeit gestorben ist. Vielleicht würde auch hier eine Wiedergeburt nottun.

Bemerkenswert ist, daß auch in den dem Deutschen Reiche benachbarten Ländern in ähnlicher Weise die Verhältnisse schlimm zu liegen scheinen, was sich aus zwei Gesuchen einer schweizerischen Stelle an ihre vorgesetzten Behörden ergibt. Ich würde auf diese Vorgänge nicht weiter eingehen, wenn sich nicht in diesen Gesuchen wieder neue Gesichtspunkte erkennen ließen; obgleich es sich hier um allgemein naturwissenschaftliche Zwecke handelt, besonders für Zoologie, so nimmt doch auch die Botanik einen bedeutenden Platz in den Wünschen der beantragenden Gelehrten ein. Es handelt sich hier übrigens nicht um die Vorbildung zukünftiger Lehrer, sondern der Mediziner. Genau wie bei uns, will man nämlich die Studierenden von angeblich überflüssigen propädeutischen Fächern entlasten und die Stundenzahl der biologischen Vorlesungen, Zoologie, vergleichende Anatomie und besonders Botanik wesentlich kürzen und stofflich nach den „Bedürfnissen" der jungen Mediziner umgestalten. Hiergegen wenden sich die beiden Gesuche ganz energisch. Ich will nun hier mich vollkommen auf die Botanik beschränken. Interessant ist, daß die uralte Begründung, der Arzt solle vor allem die Gift- und Drogenpflanzen genau kennen lernen, in den Hintergrund tritt. Allerdings werden eine Reihe großer Fälle von Unkenntnissen angeführt; so z. B., daß ein Stechapfel in der Prüfung von den verschiedenen Kandidaten als Roßkastanie, als Edelkastanie, als Distel bezeichnet worden sei, daß Tollkirsche und Nachtschatten nicht erkannt worden wären. Für viel wichtiger wird gehalten, daß der Zweck eines jeglichen biologischen Unterrichtes, möge es sich nun um eine Vorlesung, um eine Bestimmungsübung oder um eine Demonstrationsstunde handeln, der sei, „die Hörer in der Gabe der Beobachtung zu fördern, sie anzuleiten selbständig zu beobachten, Wesentliches vom Unwesentlichen zu unterscheiden, zu achten auf das, was den Charakter von Wald und Feld bestimmt, um dem Fachstudium auch noch den Sinn für die Umwelt zu wahren". Das sei wahre Biologie, aufgebaut auf verstandenen Elementen. Wenn aus den oben erwähnten Unkenntnissen der Schluß gezogen werden sollte, der Unterricht tauge eben wenig oder gar nichts, so sei das ganz entschieden zurückzuweisen; das sei einzig und allein die Folge davon, daß den Studierenden von maßgebender unverantwortlicher Seite immer und immer wiederholt wird: „Ach, die Botanik braucht Ihr gar nicht, die nutzt Euch am Krankenbett nie etwas". Ich möchte darauf hinweisen, daß das eben Gesagte in der Tat einer der wichtigsten Gründe ist, weshalb auch bei uns in der Schule so wenig in Naturwissenschaft gelernt wird. Schon der kleinste Schüler ist ein Nützlichkeitsfanatiker; sobald er merkt, daß etwas zur Erreichung des Zieles nicht unbedingt notwendig ist, pflegt er sich, zumeist ganz unwillkürlich und ohne

besonderes Bewußtsein dafür, zu entlasten. Das ist eine alte pädagogische Erfahrung, die aber nicht nur auf Botanik und die Naturwissenschaft überhaupt, sondern auch auf alle anderen Nebenfächer zutrifft. Man hat dies z. B. neuerdings beim Turnen eingesehen, und hat deshalb bei uns ganz besondere Zwangsmaßnahmen eingeführt, um die Jugend zu dieser nützlichen Beschäftigung geradezu zu zwingen. Bei den Naturwissenschaften sind wir leider noch nicht so weit. Wie weit übrigens die Unkenntnis in den einschlägigen Dingen gehen kann, kann man daraus ersehen, daß in der betreffenden großen medizinischen Kommission die Anregung gefallen ist, die Vorlesung in Botanik zu ersetzen durch Pflanzengeographie, wobei zu bemerken ist, daß doch eigentlich Pflanzengeographie ohne Pflanzenkenntnisse als Voraussetzung gar nicht gelehrt werden kann. Andererseits wird auf die „Wertlosigkeit" der botanischen Exkursionen für die Mediziner hingewiesen, obgleich solche noch niemals an irgendwelchen Universitäten für die Mediziner Pflicht gewesen wären. Es wird dann die Frage gestellt, ob man denn Mediziner von solchen Exkursionen ausschließen solle und im Anschluß an diese Frage wird dann in sehr beherzigender Weise auf den Wert solcher Exkursionen hingewiesen. „Immer und immer wieder wird verlangt, der Dozent möchte in einen engern Konnex mit seinen Hörern treten. Wo und wann bietet sich die Möglichkeit hierzu ungezwungener als auf einer Exkursion, wo der Dozent weniger Lehrer, mehr Begleiter und Freund seiner jugendlichen Begleiter ist? Bei keiner, aber auch gar keiner andern Gelegenheit lerne ich meine Studierenden besser kennen als auf diesen Wanderungen. Es ist ein Mißverständnis, wenn angenommen wird, auf den Exkursionen werden einfach Pflanzennamen auf Pflanzennamen gehäuft. Nein, da wird nun Pflanzengeographie im engsten Rahmen doziert und mit der Botanik, mit den biologischen Erörterungen gehen Hand in Hand, gleichsam spielend, geologische, geographische und geschichtliche Hinweise dieser und jener Art. Warum gesellen sich denn immer und immer wieder Studierende zu uns, die längst ihr Propädeutikum bestanden oder als angehende Lehrer die naturwissenschaftliche Prüfung längst bestanden haben? Warum so Hörer anderer Fakultäten?" — Am Schluß der erwähnten Gesuche wird vor einer Verminderung der Stundenzahl in den biologischen Fächern dringend gewarnt. Auch sei es praktisch zur Zeit nicht durchführbar, der Anregung, einen Teil des in den naturwissenschaftlichen Vorlesungen gebotenen Stoffes der Mittelschule zuzuweisen, zu folgen, und zwar aus den gleichen Gründen wie bei uns, weil nämlich auf diesen Schulen, unseren höheren Schulen, die Behandlung der Naturwissenschaften nach Stundenzahl und Inhalt viel zu ungleichartig wäre. Eine Änderung hierin dürfte wohl in absehbarer Zeit nicht zu erwarten sein, da genau wie bei uns, auch in der Schweiz wohl nicht ganz mit Unrecht behauptet wurde, daß die Mittelschule unzulässig stark belastet sei.

Kurz vor Abschluß dieses Aufsatzes kam mir noch eine sehr wichtige Arbeit in die Hände, in der zunächst zugegeben wird, daß

meine Voraussagungen über die Auswirkung des Rückganges der Systematik größtenteils eingetroffen sind. Reinhold Tüxen, Hannover, schreibt in „Der Biologe““, IV, 1935, Heft 3. Seite 57—65: „Über die Bedeutung der Pflanzensoziologie in Forschung, Wirtschaft und Lehre“. Er ist der Meinung, daß man nicht erwarten durfte, daß die botanische Systematik und Floristik nach der Bearbeitung der großen Probleme in den vergangenen Jahrzehnten den mitreißenden Schwung, den führende Männer sogar vielen anderen, die nicht das Studium der Botanik als Beruf ausübten, mitgeteilt hatten, auf die Dauer ohne neue, starke, geistige Quellen weiter auf weite Kreise übertragen könne. Den größten Teil der Schuld hiervon sucht er in ihrer zurückgehenden Geltung und ihrem abnehmenden Ansehen, in ihrer eigenen sinkenden Lebenskraft. „Selbst alte Anhänger ihrer Richtung verlassen sie als blutleer und nicht mehr wirklichkeitsnahe und schlossen sich neuen, auf Systematik und Floristik fußenden Lehren an, die ihnen Fragen nach den Gesetzen der Vegetation, dem Wesen der Landschaft, der Bildung unseres Volkes in einem Lebensraume einst und jetzt, der Nützung der pflanzlichen Nährquellen unseres Landes usw. näher bringen könnten.“ Er meint hiermit die Pflanzensoziologie und muß nachher zugeben, daß diese junge Wissenschaft bisher in Deutschland, im Gegensatze zu andern Ländern, sehr zu Unrecht und gewiß nicht zum Vorteil des Ganzen, meist fern von den Stätten offizieller Wissenschaft arbeiten mußte. „Als Hauptursache dafür ist wahrscheinlich die geringe Pflanzenkenntnis vieler Botaniker anzusehen, die im jetzigen Schul- und Hochschulbetrieb nicht immer erworben zu werden pflegt und die, wenn sie vorhanden ist, häufig nicht als großes Verdienst gewertet, daher oft gar nicht erst erstrebt wird (vergleiche Buder: Hochschule und Biologie, Seite 322). — Und doch ist die gründliche Kenntnis aller Pflanzenarten in jedem Entwicklungszustand zwar nicht das Ziel, wohl aber die wichtigste Vorbedingung für jede Beschäftigung mit der Vegetation, sei sie der Forschung, der Wirtschaft oder der Lehre gewidmet.“ Diese Behauptung steht, so wahr sie an sich auch ist, eigentlich im Widerspruch mit dem, was er zuerst gesagt hat. Ich habe hierzu ein Schreiben erhalten, und zwar von einem Systematiker und Pflanzengeographen, von dem man nicht gerade sagen kann, daß er sehr einseitig auf Systematik eingestellt sei.

Er schreibt mir in einem persönlichen Briefe folgendes: „Als wir neulich einmal wieder über den Rückgang der systematischen Botanik in Deutschland sprachen, machte ich Sie darauf aufmerksam, daß Tüxen im Märzheft des „Biologen“ an Ihr Eintreten für die Förderung der Systematik anknüpft und mit Bedauern feststellt, daß Ihre Voraussagen über die Auswirkung dieser Vernachlässigung größtenteils eingetreten sind. Das danken ihm die Systematiker und Floristen. Wenn er aber glaubt, daß die Systematik und Floristik im Gegensatz zu der jugendfrischen Pflanzensoziologie den mitreißenden Schwung verloren habe, daß ihre geistigen Quellen versiegt seien, so sieht er die Dinge doch nicht ganz klar. Die „großen Probleme der vergangenen

Jahrzehnte“ sind durchaus noch nicht gelöst und damit uninteressant geworden: die Aufdeckung des Stammbaums der Pflanzen erfordert noch sehr viel hingebende Kleinarbeit, aber auch umfassenden Überblick und wissenschaftliche Phantasie; und der systematischen und floristischen Einzelprobleme gibt es noch unendlich viele. Diese Kleinsystematik hat aus den Ergebnissen der Genetik und Zytologie neue Gesichtspunkte entnommen und bedient sich neuer Methoden, die allerdings nicht mehr mitreißend auf solche wirken, die „nicht das Studium der Botanik als Beruf ausübten“ und sich meist nur sammelnd betätigen, weil diese Methoden von Ihnen in der Regel gar nicht angewendet werden können. Diesen Systematikern und Floristen vermag freilich nur die Soziologie ein neues, weites Betätigungsfeld zu eröffnen. — Wenn wir den Rückgang der Systematik an den Hochschulen beklagen, so kommt als konkurrierender Nutznießer nicht die „Soziologie“, sondern die „Physiologie“ oder „Allgemeine Botanik“ in Frage. Und im Hinblick auf diese hat es keinen Zweck, zu klagen; man muß sein Urteil auf die Tatsachen begründen. Tatsache ist aber, daß die Physiologie bedeutend vielseitiger und an wesensverschiedenen Einzelproblemen reicher ist als die Systematik. Sie wird deshalb mit Recht im akademischen Forschungsbetriebe einen größeren Umfang beanspruchen dürfen als die Systematik. Zweifelhaft kann es sein, ob dasselbe für den Lehrbetrieb gilt. Daß der Biologie-Unterricht in der Schule die Kenntnis der heimischen Flora und Fauna vermitteln muß, ist eine Selbstverständlichkeit. Die Betonung der Verbundenheit des Menschen mit seiner Heimat sollte die Heimatbiologie doch als willkommenen Bundesgenossen werten. Solcher Unterricht fällt aber dem Lehrenden, der sich während seiner Studienzeit nicht genügend damit befaßt hat, sehr schwer. Aber auch Fragen allgemeinbiologischer Natur, z. B. aus dem Gebiete der Rassen- und Vererbungslehre, die heute im Schulunterricht eine große Rolle spielen, sind ohne systematische und morphologische Vorkenntnisse nicht tiefer zu erschließen und zu begründen. Oft haben mir meine Schüler später aus ihrer Unterrichtspraxis heraus das bestätigt. Nun genügt es vielleicht, wenn für die reine Vermittlung dieser Kenntnisse an der Universität ein „allgemeiner“ Botaniker, der einigermaßen System und Morphologie der Pflanzen und die Flora der Heimat kennt, einen Lehrauftrag bekommt, falls man nicht die berechtigte akademische Forderung hochhalten will, daß ein Dozent einer deutschen Hochschule über den Rahmen der zu vermittelnden Kenntnisse hinaus sein Gebiet beherrschen und Forschungen darüber treiben muß. An vier oder fünf Universitäten Deutschlands, die durch ihre Vergangenheit und ihre Sammlungen dazu berufen sind — ich denke etwa an Berlin, München, Breslau, Göttingen — sollten aber Ordinariate für „spezielle Botanik“ bestehen, wobei ich unter spez. Botanik: Morphologie und Systematik, Pflanzengeographie im weitesten Sinne und Ökologie verstehe. Diese Forderung sollten wir nachdrücklich betonen und nicht durch Übertreibung gefährden. — Einen Punkt möchte ich noch besonders erwähnen: eine Übertragung der wertvollen systematischen Sammlungen, die an den mittleren Universitäten, wie

Göttingen und Breslau, wegen Mangel an Beamten nicht mehr gepflegt und vermehrt werden können, nach den Zentralen (Berlin, München) sollte nicht in Betracht gezogen werden, nur weil fiskalische Erwägungen dafür sprechen. Solche Konzentrationen, für die uns Frankreich kein nachahmenswertes Beispiel ist, fördern die Kultur des Landes und Volkes nicht."

Mir ging die obige Entgegnung nicht weit genug und ich machte dem betreffenden Herrn den Vorwurf, daß er bewußt etliche Löcher zurückstecke, wenn er für die Systematiker und Pflanzengeographen nur wenige Ordinariate verlange, und ich konnte dabei eine Behauptung nicht unterdrücken, die ich bisher in diesem meinem Aufsatze grundsätzlich unterlassen hatte, um nicht die Physiologen unnötigerweise vor den Kopf zu stoßen. Ich habe nämlich bei der Herstellung des „Sachregisters" für „Just's Botanischen Jahresbericht", das ich für den Jahrgang 1927 zum ersten Mal anfertigen lassen wollte, der Sicherheit wegen aber selbst anfertige, festgestellt, daß die physiologischen Arbeiten manchmal wirklich reichlich weitgehen und mir zum Teil sogar überflüssig erscheinen. Den gleichen Vorwurf machte ich den Ökologen, denen ich „Tabellomanie" vorwarf. Ich habe nämlich als Herausgeber der „Beihefte zum Repertorium" die trübe Erfahrung machen müssen, daß an sich außergewöhnlich wertvolle und lesenswerte ökologische Arbeiten derartig mit Pflanzentabellen überladen sind, daß ein Druck schließlich geradezu unerschwinglich wird, wenn man nicht die Preise für solche Arbeiten, die doch leider immer noch sehr wenig gekauft werden, ins Ungemessene in die Höhe schnellen lassen will. Solche Tabellen gehören bei speziellen Arbeiten kleiner Gebiete in ein Archiv, sei es nun des am nächsten gelegenen Botanischen Institutes, oder sei es in das des Botanischen Vereins, der sich mit der Erforschung der betreffenden Landesflora näher beschäftigt. Hierauf erhielt ich einen neuen Brief, in dem noch einmal darauf hingewiesen wird, daß T ü x e n die Leblosigkeit der Botanik und Floristik stark übertreibe, daß ich aber, wenn ich in meinen Forschungen weiter gehe, mehr erstrebe, als eben zur Zeit möglich wäre. Er sagt: „Bei meinem Nachdenken über die Systematik und ihrer Schwesterdisziplinen bin ich zu der ehrlichen Überzeugung gekommen, daß zwar a l l e botanischen Disziplinen an R a n g u n d B e d e u t u n g g r u n d s ä t z l i c h g l e i c h s i n d, nicht aber an U m f a n g und M a n n i g f a l t i g k e i t. Darin ist Physiologie der Systematik doch zweifellos über." Er tadelt dann den schönen Ausdruck: Koleoptilenkitzler, der von manchen Systematikern als Witz angewendet wird, ist aber entschieden der Meinung, daß durch diese Koleoptilenkitzelei doch schon äußerst wichtige Erkenntnisse erreicht worden wären. Er bleibt dabei, daß es für Deutschland genüge, 4 oder 5 Ordinariate für Systematik zu erstreben; zunächst sei beim besten Willen nicht mehr zu erreichen.

Zum Schlusse fällt mir noch die letzte Nummer der Zeitschrift: „Der Biologe", IV, 1935, Heft 5, Seite 153—155, in die Hände, wo K a r l S ü s s e n g u t h, München, in seiner Arbeit: „D i e b i o l o g i s c h e K e n n t n i s d e r H e i m a t" eigentlich einen Auszug gibt aus alledem,

was ich in meinen vier Beiträgen immer wieder erwähnt habe. Er beklagt es, daß in dieser Zeit, in der der größte Wert auf die Verbundenheit mit der Heimat und Scholle und auf den Schutz der heimischen Natur" gelegt werde, es doch auffällig wäre, daß das Verständnis für die Pflanzen- und Tierwelt der deutschen Heimat wesentlich zurückgegangen sei. Es fehle daran nicht nur bei den fachlich nicht Vorgebildeten, sondern auch bei den naturwissenschaftlichen Fachleuten. Man hätte sich vielfach von der Beobachtung in der freien Natur abgewendet und fühle sich nicht mehr wie Lynkeus „zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt", sondern oft müßte es eher heißen: „zum Lesen geboren, zum Messen bestellt", Und nun kommt er zu den Gründen dieser merkwürdigen Erscheinung. Er hält es für einen wesentlichen Fehler der vorhandenen Prüfungsbestimmungen, bzw. deren Durchführung, daß ein Naturwissenschaftler im Examen nur sehr wenig nach einheimischen Tieren und Pflanzen gefragt werde, und auch dann nur meist theoretisch. Ähnlich übel wären die Verhältnisse bei den Prüfungen der Apotheker, der Mediziner und der Naturwissenschaftler, die Botanik als Nebenfach nehmen; hier würde in der Prüfung häufig überhaupt keine systematische Kenntnis der einheimischen Flora verlangt. Die Folge davon sei, daß auch schon wegen der Geldknappheit der meisten Studierenden nur solche Vorlesungen belegt würden, die durchaus notwendig seien, wobei natürlich die für Systematik zuerst weggelassen würden und dadurch eine Beschäftigung mit den einheimischen Pflanzen und Tieren mehr oder weniger wegfalle. „Das eigentliche reine Fachstudium der biologischen Systematik und Geographie werde als Hauptfach kaum noch gewählt, da man so gut wie gar keine Aussichten auf die Erlangung einer Lebensstellung hätte. Vor dem Kriege wäre es für den Studierenden selbstverständlich gewesen, selbst biologisch zu sammeln und zu vergleichen; der Student hätte die Abende der biologischen Versammlungen besucht und hätte an Lehrausflügen teilgenommen. Heute sei das Erstere fast gar nicht mehr, das Andere nur in unzureichender Weise der Fall. Man müsse von den angehenden Lehrern der Biologie erwarten können, daß sie die einheimischen Pflanzen und Tiere, ihr Leben und Vorkommen erklären könnten. Das Studium der Reizphysiologie, das in den Lehrbüchern eine so große Rolle spielt, hat für den Biologen der Mittelschule und für den Pharmazeuten geringe Bedeutung. Für den Apotheker ist es ferner, wenn er nicht gleichzeitig Botaniker aus Interesse ist, gleichgültig, wie der Generationswechsel bei niederen Pflanzen verläuft, auf den die Kollegien der Hochschule soviel Wert legen; er muß etwas über die Pflanzen der wissenschaftlichen und volkstümlichen Heilkunde wissen. Augenblicklich ist es so, daß man schon froh sein darf, wenn der Kandidat im Examen nicht Mais und Reis, Petersilie und Schierling miteinander verwechselt. — Wenn das nun sozusagen am grünen Holz geschieht, was soll aus dem Interesse an Pflanzen und Tieren der Heimat werden, wenn die so Vorgebildeten ihrerseits Schüler ausbilden? Beim Lehrer kann die Praxis des Unterrichts noch die eigene Weiterbildung bringen, aber im allgemeinen ist es klar, daß das Verständnis weiter Volkskreise für die heimische Organismenwelt auf diese Weise zurück-

gedrängt werden muß. Dem kann abgeholfen werden, wenn in den Prüfungsordnungen die praktische Kenntnis (nicht nur die aus Büchern stammende) verlangt wird und man gleichzeitig darauf sieht, die Vorschriften auch durchzuführen. Eine weitere Möglichkeit, die Sachlage zu bessern, sehe ich darin, daß bei Naturwissenschaftlern und Apothekern in einer Zwischenprüfung — etwa vor Eintritt in das Großpraktikum oder in die Praktika, die dem Examen vorausgehen — an Hand von Naturobjekten Kenntnisse verlangt werden, die auf eigene Anschauung zurückgehen und nicht auf das Auswendiglernen von Lehrbuchseiten. Diese Teile der Prüfungen wären von den Herren zu übernehmen, die das spezielle Fach vertreten. Beim chemischen Studium z. B. werden ähnliche Zwischenprüfungen seit langem durchgeführt und, wie ich glaube, mit bestem Erfolg. Die Verlegung des botanisch-systematischen Hauptkollegs in das Wintersemester muß unter allen Umständen vermieden werden. Kein Student, der beginnt, Botanik zu betreiben, kann sich, ohne daß man ihm entsprechende Pflanzen in die Hand gibt, ein sicheres Wesen aneignen. Hier helfen keine Lichtbilder, die zudem nicht einmal mitgezeichnet werden können. — Die Forderung, daß Naturwissenschaftler, Pharmazeuten, Vererbungsleute und Landwirte eine gewisse systematische Kenntnis besitzen müssen, bevor sie an weitere Gebiete herantreten, muß heute aufgestellt werden, als wenn es sich dabei nicht um eine Selbstverständlichkeit handle. Wenn jemand ohne diese Vorkenntnisse an physiologische oder vererbungstheoretische und züchterische Fragen herantritt, so erinnert er an einen Mann, der als Chirurg operieren will ohne anatomische Vorkenntnisse zu besitzen. Insbesondere geht es nicht an, daß man in Biologie ohne systematische Vorbildung promovieren kann."

Leopold Loeske †

Das Unerwartete ist eingetroffen. Der liebenswürdige und scharfsinnige Moosforscher, der im September 1931 in Bellinzona auf den Tod erkrankte, aber mit Hilfe der geschickten Ärzte des dortigen Hospitals und unter der treuen Pflege seines Freundes Dr. J ä g g l i, des bekannten Schweizer Bryologen, in so überraschend kurzer Zeit genas, daß seine Freunde ihn für außer Gefahr hielten, ist plötzlich gestorben. Herr Professor K o l k w i t z teilte mir darüber mit: „Unser guter Loeske war von Göttingen aus zu einem Moosausflug in den Harz eingeladen worden und hatte sich sehr darüber gefreut. Im Walde bei Harzburg ist er aber, zur tiefen Trauer aller, plötzlich umgesunken und, umgeben von seinen geliebten Harzmoosen, verstorben, ohne zum Bewußtsein gekommen zu sein. Mich hat diese Kunde aus dem Harz ganz unerwartet getroffen, denn ich hatte von dort eine sehr freudige Ansichtskarte von ihm erhalten. Sein Tod erfolgte am 29. März 1935, und am 2. April wurde er in Berlin feierlich beerdigt. Sein gütiges Wesen wird allen unvergeßlich bleiben, und seine Werke werden ihn der Wissenschaft dauernd erhalten. Er hat in Berlin für die Verbreitung der Mooskenntnisse nach dem allerbesten Können beigetragen und sich auch den Dank der Jugend gesichert."

Wir dürfen getrost hinzufügen, daß er für die Bryologie in ganz Deutschland von Bedeutung gewesen ist und daß er durch seine auswärtigen Beziehungen das Ansehen der deutschen Forschung über die Grenzen des Vaterlandes weit hinaus gefördert hat. Als ich die betrübende Nachricht erhielt, war mein erster Gedanke: ein beneidenswerter Tod! Denn seit Kriegsbeginn hat ihm das Schicksal übel mitgespielt; und die ihm eigene Selbstlosigkeit im Verkehr mit Jüngern der *Scientia amabilis*, die Belehrung suchten, war keineswegs geeignet, ihn mit Gütern dieser Welt auszustatten. Seine Belohnung lag in der Hülfe, die er andern leisten konnte; und der versöhnende Abschluß seines wechselvollen Lebens erinnert lebhaft an die bekannte Grabschrift: „Was verloren, kehrt nicht wieder, aber ging es leuchtend nieder, leuchtet's lange noch zurück".

Wie er in einem Briefe mitteilte, war er gelernter Uhrmacher, baute sich in Glashütte seine Taschenuhr selbst und machte sich 1903 daran, einen Kliostaten zusammenzustellen. Die erlernte Kunst hatte ihn zur Handhabung des Mikroskops vorbereitet. Als Junge sammelte

er Insekten. Schließlich befestigte sich bei ihm die Neigung zur Botanik, insbesondere zur Mooskunde. Er war Schüler Warnstorfs, der so viele Bryologen gefördert hat und in dessen Fußtapfen Loeske getreten ist.

Seine Betätigung in der Uhrmacherkunst hat ihn dazu geführt, daß er Schriftleiter der Deutschen Uhrmacherzeitung, des Organs des Deutschen Uhrmacherbundes (Verlag Carl Marfels AG.) wurde, eine anscheinend gesicherte Stellung, die er bis zum Kriege innehatte. Wir wollen nicht vergessen, daß eine derartige Tätigkeit nur einen Bruchteil der Arbeitszeit für wissenschaftliche Beschäftigung übrig läßt. Aber gerade damals entstand eine Reihe wichtiger Arbeiten über Moose. Als durch den Niedergang der Geschäfts- und Erwerbsverhältnisse ihm jene Grundlage verloren ging, wurde die zur Verfügung stehende Zeit natürlich erst recht knapp. Es ist zu bewundern, daß Loeske trotz der schwankend gewordenen Existenz stets auf die Moose zurückkam und Tüchtiges leistete.

Sein erstes, knapp und klar abgeschlossenes Werk, die Moosflora des Harzes, erschien 1903, ein für die Heimatforschung höchst nützliches Buch, das auch heute noch für jeden, der mit der niederen Pflanzenwelt des Harzes sich beschäftigen will, unentbehrlich ist. Später wandte Loeske sich der Richtung zu, die die Phylogenie als Grundlage des „natürlichen" Systems betrachtete. So entstanden 1910 die „Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose (Berlin, M. Lande), ein Buch, das viel genannt worden ist, das aber mehr Behauptungen als Begründungen enthält und an dem Loeske selbst in späteren Jahren kein sonderliches Vergnügen gehabt hat. 18. 3. 1917 schrieb er: „Meine Phylogenie und Teleologie ist sehr stark abgeschwächt".

Inzwischen war, ganz besonders durch die neue Auflage von Rabenhorsts Kryptogamenflora die Lust an der Beschäftigung mit Moosen allgemein gewachsen; aber gerade dadurch wurde die Urheberin des Fortschrittes, die klassische Moosflora Limprichts, bald überholt. 1903, also 13 Jahre nach Limpricht begann Warnstorf mit der Herausgabe der Moosflora von Brandenburg, einem Werke, das die Durchforschung seines Gebietes auf eine neue Grundlage stellte, aber über die Grenzen Nordost-Deutschlands nicht hinausging. So schien, da auch Warnstorf in mancher Beziehung wieder überholt wurde, für Loeske der Zeitpunkt gekommen, die „Laubmoose Europas" herauszugeben. Denn auch das Buch Roths über „Die Europäischen Laubmoose" konnte nicht mehr genügen. Also setzte Loeske sich mit bekannten Bryologen in Verbindung und gewann die Mitarbeit des trefflichen Mooszeichners P. Janzen († 1921) sowie die Verlagsbereitschaft von M. Lande in Berlin. 1913 erschien denn auch das erste Buch (über 200 Seiten in Großquart), die Grimmiaceen. Ein neues Feld für die Moosforschung schien sich zu öffnen. Es folgten ein paar weitere Hefte,

aber der Krieg machte dem schönen Anfang bald ein Ende. Überdies stand der eine Mitarbeiter, Podpěra, im Felde, eine Zeit lang eingeschlossen in Przemysl.

Als nach dem Aufhören der eingangs erwähnten Schriftleitung die Verhältnisse für Loeske immer schlechter wurden, so schlecht, daß er den größten Teil seines Herbariums verkaufen und Büroarbeit bei langem Tagesdienste übernehmen mußte, hielt er doch mit eiserner Zähigkeit an der Moosforschung fest. Er hat sich manchmal den Tod, der ihn nun im 70, Lebensjahr ereilt hat, als Erlöser gewünscht, aber die Beschäftigung mit den Moosen und die Heilkraft des Sammelns in freier Natur gaben ihm immer bald sein Gleichgewicht und auch den sprühenden Humor wieder, der seine Briefe auszeichnete.

Mit Landes Hilfe gelang es ihm 1916, eine Bryologische Zeitschrift herauszugeben, die viel Interessantes enthielt und sicherlich weitere Verbreitung gefunden hätte, wenn nicht der Verkehr mit dem Auslande unterbunden und die Kaufkraft im Vaterlande gelähmt worden wäre. So ging die neue Zeitschrift bald wieder ein; aber es ist bezeichnend für Loeskes beweglichen Geist, daß er erst vor kurzem auf den Gedanken kam, sie wieder aufzunehmen. Zu aller Not gesellte sich das Leid in der Familie. Die langsam mit Unterbrechungen einsetzende und endlich sich als unheilbar herausstellende Nervenkrankheit seiner Frau, dazu 1917 der Tod seiner hoffnungsvollen Tochter (des einzigen Kindes), die der Unterernährung im Bunde mit der Schwindsucht unterlag, zerrütteten Loeskes Nerven. Trotzdem ermannte er sich wieder; und es ist sicherlich guten Freunden zu danken, denen er sich mitteilen und denen er auf regelmäßigen Ausflügen mit seinen Kenntnissen helfen konnte, daß er ins gewohnte Geleise zurückkehrte und auch wieder literarisch arbeitete.

Die zahlreichen Arbeiten, die Loeske in periodischen Zeitschriften, unter andern in der Hedwigia, den Verhandl. des Botan. Vereins der Prov. Brandenb., der Allgem. Bot. Zeitschr. veröffentlicht hat, können hier nicht eingehend gewürdigt werden. Hervorgehoben sei, daß sie nach 2 Richtungen für die Bryologie fruchtbar geworden sind: für die Systematik und für die Heimatforschung.

Das gewaltige Anwachsen der gesammelten Schätze führte schon aus praktischen Gründen bereits die Verfasser der Bryologia Europaea zu weitgehender Spaltung der alten Gattungen. Später mußte immer mehr die übergroße Wertschätzung der Kapselmerkmale sich eine Gleichberechtigung der Blattmerkmale gefallen lassen. Ein sorgfältiges Studium der Blätter konnte zureichende Gründe für die Auffindung solcher Stellen beibringen, an denen übergroße Gattungen zweckmäßiger Weise zu zerlegen wären. An dieser Aufgabe hat Loeske sich in hervorragender Weise beteiligt, wie eine Anzahl von ihm geschaffener Gattungen bezeugt. Gleichzeitig führte die sorgfältige Beobachtung der Blattpflanze zu besserer Begrenzung der Arten, wie in ausgezeichneter Weise seine „Kritische Übersicht der europäischen Philonoten“ (Hedwigia XLV) dartut.

Andererseits zeitigte das eifrige Sammeln und das beständige Verbundensein mit der Natur schöne Früchte für die Heimatforschung und die Moosgeographie. Wertvolle Entdeckungen machte Loeske in der Provinz Brandenburg, im Harz und in den bayerischen Alpen, nicht selten auch in den ihm von Sammlern zur Bestimmung geschickten Vorräten. Nur mit Hülfe solch mühsamer Forschung kann man hoffen, die rätselhafte Herkunft mancher unerwartet auftretender Pflanzen aufzuhellen. Als besonders bemerkenswert hebe ich eine kleine Schilderung „Zur Moosflora von Berlin" (Verh. Bot. V. Prov. Brand. 1925) hervor, die in überraschender Weise zeigt, daß selbst in der Umgegend der alle Natur zermalmenden Großstadt noch pflanzengeographische Entdeckungen gemacht werden können.

Bryologische Abhandlungen aus den letzten 10 Jahren und briefliche Mitteilungen über anzuschneidende Probleme beweisen, daß Loeske noch keineswegs die Absicht hatte, Mikroskop und Feder bei Seite zu schieben. Das alles hat durch einen raschen Einschnitt ein Ende gefunden. Die gütige Natur, in der er stets den heilenden Balsam für quälende Leiden fand, hat ihren Jünger schmerzlos zu sich genommen. Wir aber bewahren das Andenken des Freundes und Beraters, dessen Fehlen uns immer wieder durch die nun eingetretene Lücke in gegenseitiger Aussprache zum Bewußtsein kommt.

R. Timm.

Vegetationsbilder aus Zentral-Anatolien.

Von Walter Kotte.

(Vortrag auf der Tagung der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und Systematische Botanik in Marburg, 25. V. 1935.)

(Mit Tafel XIII bis XIX.)

Zentral-Anatolien ist ein Hochland, dessen Senken von 800 m ü. M. im Westen bis zu 1800 m im Osten ansteigen; einige Gebirgszüge überragen dieses Gebiet bis fast 4000 m ü. M. Für die Verteilung der Vegetation in diesem Gebiet ist es von größter Bedeutung, daß im Norden und Süden hohe und lückenlose Randgebirge das zentrale Anatolien abgrenzen. An ihnen schlägt sich die Feuchtigkeit der umgebenden Meere nieder; Zentral-Anatolien ist deshalb ein Steppengebiet, das im Norden und Süden von einem Waldgürtel umgrenzt wird. Im Westen senkt sich das Hochland allmählich in breiten Tälern zum Meere; die zwischen ihnen in Ost-West-Richtung ziehenden Gebirge tragen nur noch Reste des ehemaligen Waldes, während die Niederungen seit Jahrtausenden Kulturland sind. Die Abgrenzung gegen Osten ist einigermaßen wilkürlich; die anatolische Steppe geht hier in die zentralasiatische über.

Das Klima Inneranatoliens ist durchaus kontinental. Kalte Winter, die oft 30—35° unter 0 aufweisen, gehen meist recht schnell in heiße und trockene Sommer über. Für die Jahresniederschläge ist die starke Schwankung in den einzelnen Jahren charakteristisch, die in den erst wenige Jahre umfassenden Aufzeichnungen des türkischen amtlichen Meteorologischen Dienstes bereits deutlich zum Ausdruck kommt. Z. B. betrug die Jahressumme der Niederschläge in Ankara i. J. 1928: 221 mm, i. J. 1931 aber 423 mm. Der große Unterschied betrifft dabei fast ausschließlich die Winter- und Frühlingsmonate; der Hochsommer bleibt alljährlich fast niederschlagsfrei. So fielen, selbst in dem relativ sehr feuchten Jahre 1931, in Ankara vom Juli bis Oktober nur 28,1 mm Regen.

Der Vorrat an Winterfeuchtigkeit beeinflußt die Steppenvegetation und die landwirtschaftlichen Kulturen in hohem Maße. Nach niederschlagsreichen Wintern schmückt sich die Steppe vom April bis Ende Juni mit einem wundervollen Teppich reich blühender Annuellen und Stauden. Nach trockenen Wintern dagegen überzieht nur für kurze Zeit ein grüner Schimmer die graue Bergwelt und schwere Dürreschäden treffen die Weizen- und Gerstenfelder.

Die Beschäftigung mit der Flora Zentral-Anatoliens war bisher dadurch sehr erschwert, daß zusammenfassende Darstellungen völlig fehlten und die älteren Sammelwerke, wie z. B. Boissiers „Flora orientalis" dieses Gebiet nur sehr unvollständig berücksichtigen. Unsere Kenntnis der zentral-anatolischen Flora steht in auffallendem Gegensatz zu der heute leicht gewordenen Zugänglichkeit des durch Eisenbahn und Automobil gut erschlossenen Gebietes. Einen wertvollen Fortschritt bedeutet hier die soeben erschienene „Flora von Ankara" von K. Krause, die die wichtigsten Pflanzen der Umgebung der neuen türkischen Hauptstadt umfaßt[1]. Auf meinen Reisen, die ich im Auftrag der türkischen Regierung zu phytopathologischen Zwecken in den Jahren 1932/33 in Anatolien ausführte, suchte ich durch Sammlung von Pflanzen und durch Aufnahme von Vegetationsbildern[2]) unsere Kenntnis der inneranatolischen Flora etwas zu erweitern. Herrn Prof. Krause habe ich dabei für manche wertvolle Unterstützung bestens zu danken.

In der zentralanatolischen Steppe treten Bäume und Sträucher völlig zurück; das Bergland erscheint bis zum Horizont baumlos. Doch fehlen Gehölze nicht durchaus. Vereinzelt, an den Nordhängen der Berge und in kleinen Senken, wo unter dem Geröll Wasseradern den Wurzeln auch im Hochsommer Feuchtigkeit bieten, findet man lockere, bescheidene Gebüsche einiger charakteristischer Gehölzarten. So schmückt im April *Amygdalus orientalis* mit seinen schönen pfirsichähnlichen Blüten die öden Felsschluchten. An weiteren Gehölzen Inneranatoliens seien genannt: *Juniperus foetidissima, Ephedra nebrodensis, Quercus brutia, Celtis Tournefortii, Atraphaxis Billardieri, Berberis crataegina, Pirus elaeagrifolius, Colutea arborescens, Rhus coriaria, Paliurus aculeatus, Rhamnus tinctoria, Jasminum fruticans.*

Vorherrschend sind aber in der Steppe die krautigen Pflanzen. Im Frühjahr beginnt die Vegetation zögernd mit einigen Zwiebel- und Knollengewächsen. Mit weitem Vorsprung vor allen anderen erscheint im Februar auf der grauen Steppe *Colchicum atticum* mit weißen Blüten. Es folgen *C. montanum*, zahlreiche *Crocus*-Arten, — unter ihnen der goldgelbe *C. ancyrensis*, — Vertreter von *Ornithogalum, Gagea, Muscari*, in höheren Lagen die hübsche *Frittillaria armena.* Etwas später blüht die herrliche *Iris acutiloba* und *Gladiolus atroviolaceus.* Inzwischen haben auch einige kleine Frühlings-Annuellen an feuchten Stellen der Steppe einen farbenreichen, aber vergänglichen Blumenteppich entwickelt: *Ceratocephalus falcatus, Adonis flammea, Roemeria hybrida, Hypecoum procumbens, H. pendulum, Linum nodiflorum, Androsace maxima, Salvia horminum, Veronica chamaepitys.*

Die Gräser treten bekanntlich in der anatolischen Steppe sehr zurück; doch kann, nach niederschlagsreichen Wintern, eine spärliche

---

[1]) Krause, K. Ankaranin Floru-Flora von Ankara (türkisch und deutsch) Veröffentlichungen der Landwirtschaftl. Hochschule Ankara. Heft 2. 1934.

[2]) Der Vortrag wurde durch eine Reihe von Vegetationsbildern aus Zentral- und Nord-Anatolien erläutert.

Grasdecke für kurze Zeit weite Strecken der Steppe bedecken. Vorherrschend sind dabei: *Cynodon dactylon, Aegilops ovata, Ae. triuncialis, Phleum graecum, Poa bulbosa var. vivipara, Elymus caput medusae* und die winzige *Echinaria capitata.* Meist nur spärlich finden sich im Felsgeröll die größeren, schönen Steppengräser: *Stipa Lagascae, St. pennata, Andropogon gryllus, A. ischaemum, Melica Cupani, Briza spicata, Bromus cappadocicus, B. commutatus.*

Das Bild der Steppe, einförmig beim ersten Eindruck, erweist sich bei näherer Betrachtung als sehr verschiedenartig. Je nach den Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen und nach der Höhenlage wechselt der Pflanzenbestand durchaus. Salzgehalt des Bodens, wie er sich in den abflußlosen Senken häufig findet, verändert natürlich sogleich das Vegetationsbild. Groß ist auch der Einfluß des Ackerbaus; Steppe, die einmal unter den Pflug genommen wurde und dann, wie es oft geschieht, wieder sich selbst überlassen bleibt, zeigt eine andere Pflanzendecke als vorher. In der Regel findet sich ein buntes Gemisch verschiedener Pflanzenformen, nur selten herrscht eine Art durchaus vor. Dies gilt z. B. für *Artemisia fragrans,* die stellenweise auf weite Strecken das Feld beherrscht. Auch *Achillea santolina* und *Phlomis armeniaca* färben oft ganze Berghänge leuchtend gelb. Massenhaftes Vorkommen von *Xanthium spinosum, Carthamus flavescens* und *Onopordon acanthium* ist wohl stets auf menschlichen Einfluß zurückzuführen. In den höheren Lagen wird die Steppe charakterisiert durch die Kugelbüsche der *Astragalus-* und *Acantholimon*-Arten. Das aber sind doch Ausnahmen; weit häufiger finden sich die Stauden und einjährigen Pflanzen in bunter Mischung. Der lockere Stand erlaubt es jeder Pflanze, sich zu einem vollkommenen Individuum zu entweckeln und zur Zeit der Blüte bietet die Steppe dann das wundervolle Bild eines unbegrenzten, farbenleuchtenden und duftenden Blumengartens. Von solchen, durch schöne Blüten ausgezeichneten Charakterpflanzen der inneranatolischen Steppe seien hier genannt: *Vaccaria pyramidata, Saponaria prostrata, Delphinium orientale, D. paniculatum, D. axilliflorum, Glaucium corniculatum, G. flavum, Astragalus*-Arten, *Geranium tuberosum, Linum anatolicum, L. austriacum, Convolvulus galaticus, C. lineatus, Onosma armenum, Moltkea coerulea, M. aurea, Althaea rosea, Salvia-* und *Phlomis*-Arten, *Scutellaria orientalis, Linaria coridifolia, L. genistifoli, Acanthus hirsutus, Morina persica, Centranthus longiflorus, Xeranthemum squarrosum, Centaurea*-Arten, *Echinops ritro, E. Heldreichii.*

Für die morphologischen Eigentümlichkeiten der Steppen- und Halbwüstenpflanzen bietet die Flora Zentral-Anatoliens viele charakteristische Beispiele: Reduktion der Laubblätter *(Alhagi camelorum, Noea spinosissima)*, dichte Behaarung *(Verbascum*-Arten, *Stachys cretica, Astragalus vulnerariae, Filago lagopus, Scorzonera*-Arten), trockenhäutige Ausbildung der Laub- und Blütenblätter *(Paronychia curdica, Siebera pungens, Chardinia orientalis, Helichrysum armenum, Xeranthemum squarrosum)*, reichliche Produktion von aetherischem Öl *(Salvia*-Arten und viele andere Labiaten, *Chenopodium botrys,*

Cleome ornithopoides). Vor allem aber fällt die überaus starke Entwicklung von Stacheln und Dornen an vielen Arten auf (*Xanthium spinosum, Noea, Alhagi, Astragalus-, Acantholimon-, Eryngium-*Arten, *Echinophora anatolica, E. Sibthorpiana, Centaurea calcitrapa, Crupina vulgaris* usw.

Sehr spärlich sind die Sukkulenten vertreten; außer wenigen, kleinen *Sedum*-Arten fehlen sie in der Bergsteppe durchaus. Die großen amerikanischen Einwanderer *Agave* und *Opuntia*, die im Küstengebiet Anatoliens, wie überall am Mittelmeer, verwildert auftreten, werden durch den strengen Winter am Eindringen in das zentrale Anatolien gehindert. Auf den Salzböden der abflußlosen Senken findet man halophile Sukkulenten, z. B. *Suaeda salsa, Salicornia herbacea* u. a.

Das Vegetationsbild Inneranatoliens wird bereichert durch Inseln anderer Pflanzengemeinschaften die, weit verstreut in der Steppe, auftreten. Die Flußtäler und Sumpfniederungen z. B. enthalten eine von der Steppe völlig abweichende Pflanzenwelt. Ihre Grenze gegen die Steppe ist fast stets sehr scharf, da sie ihre Existenz nicht klimatischen Unterschieden, sondern nur den Wasserläufen verdanken, die — im Sommer oft nur unterirdisch — das Steppengebiet durchziehen. In diesen Talniederungen drängt sich seit Jahrtausenden die intensivere landwirtschaftliche Kultur zusammen, so daß man nur noch selten die ursprüngliche Vegetation findet. Obst- und Weingärten, Gemüsekulturen mit künstlicher Bewässerung finden sich in der Nähe der Städte, Wiesen in größerer Entfernung von ihnen. Das natürliche Bild dieser Talsenken dürfte in den engen und steilen Tälern noch erhalten sein. Hier säumt ein Baum- und Strauchgürtel den Wasserlauf ein; man findet *Populus pyramidalis* und andere *Populus*-Arten, *Salix*-Arten, *Fraxinus oxycarpa, Elaeagnus hortensis, Rosa canina, R. sulfurea, Rubia tinctorum, Solanum dulcamara, Lonicera caprifolium.* Die höheren Bergzüge, die über das inneranatolische Bergland emporragen, tragen im Allgemeinen ebenfalls Steppenvegetation. Charakteristisch ist hier die Kugelbusch-Steppe der *Astragalus-* und *Acantholimon*-Arten. Wo aber die höheren Niederschläge der Bergregion in kleine Senken bis in den Sommer hinein den Boden feucht halten, tritt manchmal spärlicher Wald auf. Früher sind diese Waldinseln gewiß viel ausgedehnter und häufiger gewesen; an eine geschlossene Walddecke ist aber — wenigstens in historischer Zeit — nicht zu denken. Die herrschenden Bäume sind *Pinus nigra* var. *Pallasiana und P. silvestris.* Auch *Pirus elaeagrifolius* und *Quercus cerris* nehmen an diesen Gehölzinseln teil. Als Unterholz findet man *Juniperus oxycedrus, J. excelsa* und *J. foetidissima.*

An die Stelle des früheren Waldes ist heute oft die Bergwiese (türkisch: „Yayla") getreten, eine Formation von großer wirtschaftlicher Wichtigkeit. Im Sommer, wenn die Vegetation der Steppe verdorrt, bietet sie den großen Viehherden Nahrungsmöglichkeit und Futtervorrat für den Winter. Nach stunden- und tagelangem Weg durch die staubig-trockene Steppe bietet die Yayla mit ihren saftigen Grasfluren und den schattenden Gehölzen an murmelnden Bächen ein

eindrucksvolles Bild reicher, freundlicher Vegetation, dessen Stimmungsreiz auch der Türke sehr wohl empfindet. Die Wiesen dieser Formation zeigen mitteleuropäischen Charakter, man findet: *Phleum alpinum, Alopecurus arundinaceus, Poa trivialis, Glyceria plicata, Lolium perenne,* begleitet von *Myosotis caespitosa, Hypericum perforatum, Lathyrus pratensis* und anderen Wiesenblumen.

Ein besonderes Interesse dürfen die winzigen Inseln hygrophiler Vegetation beanspruchen, die auf den höheren Bergen Zentralanatoliens an der Nordseite von Felshängen oder in dolinenartigen Gruben zu finden sind. Unmittelbar neben der typischen Steppenflora wachsen hier: *Aspidium filix mas, Cystopteris fragilis* (!), *Thalictrum*-Arten, *Arum orientale, Corydalis solida.* Diese Standorte müssen mikroklimatisch sich von ihrer nächsten Umgebung durchaus unterscheiden. Dem steilen Neigungswinkel der Nordhänge wird dabei die Hauptursache zuzusprechen sein. Auf diesen, oft ganz beschränkten Standorten findet sich — als vorgeschobener Posten oder als Relikt — eine Pflanzengemeinschaft, die in größerer Ausdehnung erst hunderte von Kilometern weiter nördlich, in den höheren Lagen des kolchischen Waldgürtels, auftritt.

Den kolchischen Waldgürtel von der Steppe her zu durchqueren, gehört zu den größten landschaftlichen Eindrücken Anatoliens und zweifellos zu den bedeutendsten botanischen Erlebnissen. Nur an wenigen Stellen der Erde dürften sich Vegetationsbilder von so differentem Charakter so dicht aufeinander folgen. Es ist heute an mehreren Stellen möglich, den Grenzwall des Pontischen Gebirges mit dem Auto in einem Tag zu überwinden und in einigen Stunden aus dem Steppenklima von 250—400 mm jährlichem Niederschlag in das Gebiet der Küste zu gelangen, das 1000—4000 mm Regen aufweist und dem die sommerliche Trockenheit völlig fehlt. Nur 150 km in der Luftlinie sind diese so gewaltig verschiedenen Klimabezirke von einander entfernt. Man bricht morgens in der Steppe und Halbwüste auf, erreicht gegen Mittag die Zone der weiten, dunklen Schwarzkiefernwälder, durchquert am Nachmittag auf stets verschlammtem Weg den regenfeuchten Laub-Urwald, in dem neben *Fagus orientalis* zahlreiche Laubholzarten wachsen und *Rhododendron ponticum* mit vielen Lianen ein undurchdringliches Dickicht bildet, um gegen Abend zur Küste hinabzusteigen, die eine der mediterranen sehr ähnliche Macchie umsäumt. Mit jedem Bergwall, den man nach Norden zu überwindet, ändert sich das Vegetationsbild; deutlich unterscheidet sich stets der trockene und heiße Südhang von dem feucht-kühlen Nordhang und — im allgemeinen unbeeinflußt vom Menschen — zeichnen sich die Einflüsse des Klimas in eindrucksvollster Weise im Bilde der Pflanzenwelt ab.

Der Gegensatz zwischen atlantischer und kontinentaler Flora in Schleswig-Holstein.

Von Willi Christiansen.

(Mit Tafel XX.)

Nirgendwo im westlichen Teil der baltischen Randplatte (Nord-Hannover, Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Jütland und dänische Inseln) ist das Florengefälle so groß wie von Holstein nach Schleswig, nämlich 146, gleich 17,7% (s. Karte 1). Von den 1200 Arten (Gefäßpflanzen) dieses Gesamtgebietes kommen in Schleswig 855, in Holstein 973, in Schleswig und Holstein 1000 vor.

Dieser große Abfall wird sicherlich höchstens zu einem kleinen Teil geschichtlich bedingt sein, so daß ein Ausgleich also noch zu erwarten wäre; es besitzen die betreffenden Arten vielmehr ein so feines Empfinden für Standortsunterschiede, daß sie ihre natürliche Grenze gefunden haben, wo instrumentelle Methoden keine Grenzen feststellen können. 83% der schleswig-holsteinischen Arten haben eine weite Verbreitung (Kosmopoliten, Zirkumpolare, Eurasiaten). Unter dem Rest aber befinden sich zahlreiche östliche und südöstliche (als „kontinentale" zusammengefaßt) und umgekehrt atlantische Arten, von denen manche hier ihre Verbreitungsgrenze haben.

Die Ursache der zahlreichen Grenzen wird man zunächst in der unmittelbaren und mittelbaren Einwirkung des Klimas suchen müssen. Durch Nordholstein und Süd- und Mittelschleswig verläuft ein Keil besonders stark atlantischen Klimas, der sich u. a. durch hohen Niederschlag (über 800 mm) ausdrückt. Er bildet die große Schranke, vor der sehr zahlreiche kontinentale Arten halt machen[1]). Nur wenigen (den Enklitika Werner Christiansens) gelingt es, in Ostseeküstennähe weiter nach Norden zu gelangen, da an der Küste eine Zone zu sein scheint, die weniger atlantisch ist *(Equisetum maximum, Primula officinalis* u. a.[2])

---

[1]) Man vergl. bes. Werner Christiansen: Beiträge zur Pflanzengeographie Schleswig-Holsteins. — In: Nordelbingen V. Flensburg 1926.

[2]) Knud Jessen (Liliiflorernes Udbredelse i Danmark. In: Botan. Tidsskrift 43. Bd. 2. Hft. S. 121. Kopenhagen 1935) weist darauf hin, daß südliche Arten durch den langen und milden Nachsommer der Küste in der Fruchtbildung begünstigt werden.

Betrachtet man daher auf Karte 2 den Anteil der atlantischen Arten an der Zusammensetzung der Pflanzendecke einzelner Bezirke, so ergibt sich im allgemeinen eine Zunahme von Südosten nach Norden und Westen, die auf den Nordseeinseln bis zu 14,4% (Bezirk I: Trischen), im Binnenlande bis zu 11,3% (IV: Bordelumer Heide) steigt.

Es ist jedoch die unmittelbare Klimaeinwirkung zur Erklärung der Verteilung des atlantischen und kontinentalen Anteils keineswegs ausreichend; auch der Boden und das Kleinklima sind wesentlich für die Florenzusammensetzung.

Das Klima und die pflanzengeographischen Verhältnisse an der Ostseeküste bedürfen dringend einer näheren Untersuchung, da hier scheinbar Widersprüche vorliegen. Oben wurde gezeigt, daß es kontinentalen Arten gelingt, an der Küste entlang nach Norden vorzudringen. Andererseits ist es unverkennbar, daß der Anteil an atlantischen Arten in den Bezirken, die die Küste berühren, größer ist (Plön (XX): keine Küste: 4%, Lübeck (XV): wenig Küste: 5,9%, Kiel (X): reichlich Küste: 6,5%). Die Lotseninseln (VI, an der Schleimündung) hat daher gar 10,7% atlantische Arten.

Besonders beachtenswert ist aber der Bodeneinfluß. Weit nach Nordwesten vorgeschoben ist der Bezirk Schwabstedt (XVIII) mit nur 5,3% atlantischen Arten. Noch auffälliger: unmittelbar an der Nordsee liegt der Kaiser-Wilhelm-Koog (XVI), der mit seinem Küstenvorland 6,0%, ohne dieses aber keine einzige atlantische Art besitzt. Der Schwabstedter Bezirk liegt auf Moränenboden älterer Vereisung und hat keinen Anteil an Heiden und Sandrflächen. Der Kaiser-Wilhelm-Koog besitzt gar nur jungfräulichen Marschboden. Die atlantischen (und besonders die eu-atlantischen) Arten scheinen also den durch das atlantische Klima gealterten (entkalkten, podsolierten) Boden zu bevorzugen. Es kann daher ihr Anteil in Heidegebieten auf 9,4% (VIII: Reher Kratt in Holstein) und 11,3% (IV: Bordelumer Heide in Westschleswig) steigen.

Unter den atlantischen Arten besiedeln einzelne nur einige wenige Punkte an der Westküste (besonders schleswigschen), z. B. *Atriplex arenarium, A. babingtonii, Carex trinervis, Convolvulus soldanella, Cerastium tetrandrum.* Andere gehen schon weiter nach Osten. *Aira discolor* ist außer an Fundorten in Westschleswig nur von Trittau in Holstein bekannt. Von vielen häufigeren Arten ist die Ostgrenze noch nicht festgestellt worden. Ganz offensichtlich aber ist, daß zahlreiche atlantische Arten in Westschleswig häufiger vorkommen als im übrigen Gebiet (*Batrachium hederaceum, Scirpus fluitans, Euphrasia gracilis, Illecebrum verticillatum, Drosera intermedia, Helosciadium inundatum, Myriophyllum alterniflorum* u. a.[1]) Von zahlreichen (namentlich subatlantischen) Arten kann man aber weder eine Grenze in Schleswig-Holstein noch eine Häufung des Vorkommens im besonders stark atlantisch gestimmten Gebiet feststellen. Für sie ist das ganze

---

[1]) Man vergl.: Willi Christiansen: Die atlantischen Pflanzen und ihr Verhalten in Schleswig-Holstein. — In: Schriften d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. XXI. S. 19—57. Kiel 1935. Hier auch nähere Literaturangaben.

Gebiet zusagend, und ihre Grenzen liegen weit östlich von Schleswig-Holstein (z. B. *Weingaertneria canescens, Sarothamnus scoparius, Genista pilosa, Aira caryophyllea).* Im Östlichen Hügelland (Jungmoränenboden) besiedeln sie leichte Böden.

Augenfälliger noch als in der Verbreitung einzelner Arten tritt der Gegensatz atlantisch-kontinental in der Ausbildung und Verteilung der Pflanzengesellschaft auf, was hier nur an einzelnen Beispielen und in großen Zügen gezeigt werden soll. Im stark atlantischen Bezirk sind die Heiden nicht nur gehäuft, sondern sie haben auch ein anderes Aussehen. Den westschleswigschen Heiden fehlt auf weiten Strecken jeder Bewuchs mit Bäumen oder höheren Sträuchern, während schon die holsteinischen Heiden eine offene Parklandschaft darstellen. Vielfach haben die westschleswigschen Heiden (Calluneto-Genisteten) eine mehrere Zentimeter dicke Rohhumusdecke aufgetragen, so daß ausgedehnte „Moorheiden" entstanden sind. Im stark atlantischen Klima lagern selbst Arten, die in mehr kontinentalen Gegenden als Humuszehrer gelten, z. B. *Aira flexuosa,* Humus auf. Daß im Laufe der Jahrhunderte (oder Jahrtausende) keine dickere Rohhumusschicht entstanden ist, dürfte dem „Regenerationsvorgang der Heide" zu verdanken sein: die namentlich aus *Calluna* gebildete Phanerogamendecke wird von Zeit zu Zeit von einer Flechtengesellschaft *(Cladonia-Cornicularia*-Assoziation) verdrängt, unter der eine starke Humuszehrung stattfindet, so daß der Mineralboden wieder freigelegt wird[1]).

Wir haben hier offenbar einen Vorgang, wie er im Regenerationskomplex der atlantischen Hochmoore schon bekannt ist und der im atlantischen Bezirk Schleswig-Holsteins auf den wenigen noch leidlich gut erhaltenen Hochmoorresten beobachtet werden kann. Diese Hochmoore zeigen ebenfalls wie die Heiden als atlantische Eigenart völligen Baum- und Hochstrauchmangel, während die Bewachsung nach Südosten zunimmt, bis wir in Lauenburg (südlich Lübeck) völlig mit Birken bestandene Moore kontinentalen Typs haben. — Wie sehr das atlantische Klima die Moorbildung fördert, zeigt die Bildung oligotropher Moore auf Mineralboden, die oft durch Assoziationsfragmente des Nanocyperion-Verbandes eingeleitet werden: wo der Sandboden hinreichend feucht ist, finden sich *Lycopodium inundatum, Drosera intermedia, Carex oederi* u. a. und schließlich auch *Sphagnen* ein.

Kennzeichnet sich also der Westen und besonders der Nordwesten Schleswig-Holsteins nicht nur durch Klima und Boden sondern auch durch die Pflanzendecke als atlantisch, so scheint doch eine Gesellschaft, der Wald, sich geradezu umgekehrt zu verhalten. Bekanntlich ist der Jungmoränenboden des Östlichen Hügellandes mit Buchenwald (Moränenfagetum Hartmann) bestanden. Nach Westen (besonders auf den Moränen älterer Vereisung) klingt der Fagionverband im Querceto-Carpinetum aus, das schließlich, da die Buche vor der Eiche

---

[1]) Näheres s. Willi Christiansen: Die Pflanzenwelt des Reher Kratts. In: Nordelbingen. VIII. Flensburg 1931.

ihre Westgrenze findet[2]), einem Querceto-Betuletum Platz macht. Dieser Eichen-Birkenwald aber, der also klimatisch und edaphisch atlantischen Einflüssen am stärksten unterliegt, ist in seiner Florenzusammensetzung recht stark kontinental beeinflußt[1]). In ihm finden wir *Anthericum liliago, A. ramosum, Arnica montana, Hypochoeris maculata, Geranium sanguineum, Juniperus communis, Polygonatum officinale, Serratula tinctoria, Tilia ulmifolia,* also östliche oder südöstliche Arten, die im Moränen-Buchenwald völlig fehlen. Dieser hingegen beherbergt zahlreiche atlantische Arten, die nicht in den Eichenwald des atlantischen Bezirks hineingehen: z. B. *Arum maculatum, Carex pendula, C. strigosa, Corydalis cava, Elymus europaeus, Festuca silvatica, Lysimachia nemorum, Lathyrus vernus, Melica uniflora, Phyteuma spicatum.* — Diese völlige Umkehr der Verhältnisse ist nur durch das Kleinklima zu erklären, das durch den vorherrschenden Waldbaum erzeugt wird. Die Buche schafft einen geschlossenen Bestand mit tiefem Schatten, großer Luftfeuchtigkeit, Wärmeausgleich, ahmt also atlantisches Klima nach. Die Eiche steht lockerer, und noch durch ihre Krone dringt das Licht reichlicher auf den Boden. Die Krautschicht steht also vielmehr als unter Buchen im Genuß von Licht und Wärme. Wir dürfen wohl annehmen, daß vor dem Eindringen der Buche in Schleswig-Holstein die vorhin genannten Arten des Eichenwaldes auch das Östliche Hügelland besiedelt haben. Durch das von der Buche erzeugte Kleinklima sind sie dann hier verdrängt worden (Verdrängungshypothese). Im atlantischen Bezirk aber hat die Buche nicht lange und nie völlig Fuß fassen[2]), also die östlichen Arten nie verdrängen können, so daß wir heute das paradoxe Bild der Umkehr im Walde haben[1]).

---

[2]) Es sei dies Vorhandensein eines Eichenwaldstreifens im Westen Schleswig-Holsteins nochmals ausdrücklich betont, da E. Werth (Weitere Untersuchungen zur klimatischen Bedingtheit unserer Forstgehölze. 11. Die maritime Waldgrenze, die atlantische Heide und die Verbreitung und das Alter der Podsolböden in Nordwestdeutschland. — In: Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. XXI. Heft 2. 1934.) eine gesonderte Buchengrenze bestreitet. Daß die Buche an einzelnen Punkten in diesen Streifen eindringt (— nie jedoch in Nordseenähe die Eichengrenze erreicht, wie auch aus der Werthschen Karte ersichtlich ist), ändert nichts an dieser von schleswig-holsteinischen Floristen und Pflanzengeographen oft erwähnten Tatsache.

[1]) Man vergl. W. Emeis: Über das Vorkommen des Wacholders in Schleswig-Holstein. — In: Niedersachsen XXXI. Bremen 1926. — Willi Christiansen: Die Pflanzenwelt des Reher Kratts. In: Nordelbingen VIII. Flensburg 1931. S. 554: „Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß das Kratt ein Gemisch aus dem thermophilen Eichenwald und der atlantischen Heide ist."

[2]) Auf Art und Dauer der Besiedlung des Westens durch die Buche soll hier nicht weiter eingegangen werden, da die Phytopaläontologie erst weiter vorarbeiten muß. Wo der Boden nicht reichlich Kalk enthält, gräbt die Buche sich selbst ihr Grab.

[1]) Es ist nicht etwa die Vorliebe dieser Arten für kalkarmen Boden Ursache des Auftretens im Eichengebiet des Westens. Wir finden nämlich einen Teil wieder auf dem kalkreichen Moränenboden Fehmarns und des nördlichen Teils von Land Oldenburg, wo die Buche (wohl wegen des zu stark kontinental gestimmten Klimas; unter 550 mm Niederschlag!) ebenfalls fehlt.

Wie oben schon angedeutet, sind die Verhältnisse am Strande besonders verwickelt. Neben atlantischen Gesellschaften stehen hier solche, die an mittelmeerländische Vegetation erinnern. Es sei nur das Atriplicetum litorale erwähnt, in dem in manchen Jahren (wenn Spätfröste nicht die Jungpflanzen vernichten) Tomaten zentnerweise reif werden.

Es ist noch erhebliche Arbeit nötig, bevor es möglich sein wird, Schleswig-Holstein in pflanzengeographische Gebiete aufzulösen. Aus der im Gange befindlichen „pflanzenkundlichen Landesaufnahme" wird ein Mosaik von 200 Einzelaufnahmen geschaffen, aus dem sich ein genaues Bild zusammensetzen läßt. In bezug auf die in Frage stehenden Florenelemente ergibt sich bis jetzt:

Die im allgemeinen zwar durch das Großklima bedingte Verteilung der atlantischen und kontinentalen Arten wird wesentlich abgeändert durch

1. den Boden,
2. das Kleinklima
   a) der Meeresküste,
   b) des Waldes.

Erklärungen der Abbildungen auf Tafel XX.

Abbildung 1:

Florengefälle im westlichen Teil des Ringes um die Ostsee, ausgedrückt durch die Länge der Pfeile. (Entnommen aus: Willi Christiansen, Die Flora von Schleswig-Holstein im Vergleich zu der der Nachbarländer. In: Die Heimat. Kiel 1930. Vom Schriftleiter Herrn G. Fr. Meyer freundl. zur Verfügung gestellt.)

Abbildung 2:

Prozentualer Anteil der atlantischen Arten in den Florenlisten einzelner Bezirke.

(Entnommen aus: Willi Christiansen, Die atlantischen Pflanzen und ihr Verhalten in Schleswig-Holstein. In: Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein. XXI. 1. Kiel 1935. Vom Vorsitzenden der Naturw. Ver., Herrn Dr. Friedrich, freundl. zur Verfügung gestellt.)

Georg M. Schulze:

Zur Morphologie der Knospenschuppe.

In der Morphologie wird die Knospenschuppe als Niederblattform dem Laubblatte oder gewissen Elementen des Laubblattes homolog gesetzt. Diese Homologie ergibt sich 1. aus der Stellung der Knospenschuppen an der Achse, d. h. im Gestaltsplan der Pflanze, und 2. aus der morphologischen Vergleichung der Knospenschuppen mit den Laubblättern. Hierbei kommt den Übergangsformen zwischen Knospenschuppen und Laubblättern, wie sie bei austreibenden Knospen oft vorkommen, für die morphologische Deutung der Knospenschuppen ein besonderer Wert zu. Man kann auch experimentell Anlagen, aus denen normalerweise Knospenschuppen hervorgehen würden, zwingen, in Laubblätter auszuwachsen. Auch ohne experimentellen Eingriff können derartige Vorgänge in der Natur zuweilen beobachtet werden.

Diese Homologien sind gleichzeitig der Ausgangspunkt für die Typologien der Knospenschuppen. So unterscheidet man gewöhnlich 3 Typen: Die Knospenschuppe entspricht:

1. dem Laubblatt,
2. den Nebenblättern,
3. dem Blattgrund.

Diese Verhältnisse stellen nun sehr geeignete Objekte für Erklärungsversuche der Metamorphose des Laubblattes dar. Als bekannteste Theorie erwähne ich die Differenzierungstheorie, die in der neueren Morphologie wieder betont wird. Ihr gegenüber steht die Theorie der Realmetamorphose, wie sie vor allem von Goebel vertreten wurde, der die Knospenschuppen als Hemmungsbildungen der Laubblattanlagen ansah. Goebel stellte seine Theorie der älteren idealistischen Theorie der Metamorphose gegenüber.

Das „Knospenschuppen-Problem" ist in der Gegenwart wieder Gegenstand der Untersuchungen geworden. Vor allem beschäftigt sich hiermit der Amerikaner A. S. Foster (Salient features of the problem of bud-scale morphology. — Biological Reviews, III, No. 2, 124—164. 1928). Auch auf dem V. Internationalen Botanischen Kongreß wurde dieses Problem behandelt (Foster: A Re-examination of the Problem of Bud-scale Morphology. — Rep. Proc.: V. Intern. Bot.

Congr. Cambridge 1931, S. 276/277). In der erstgenannten Abhandlung hat Foster alle bisherigen Theorien einer Kritik unterworfen. Er selbst hat eingehende und wertvolle entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen der Knospenschuppen von *Aesculus Hippocastanum* L. und *Carya Buchleyi* var. *arkansana* ausgeführt. Foster erblickt in den Knospenschuppen einfache morphologische Organe sui generis, die nur als durch die Peridiozität im Lebenszyklus und in der allgemeinen Organisation der Pflanze bedingt zu verstehen sind. Es ist hierbei nun zu berücksichtigen, daß diese Anschauung vornehmlich auf entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen basiert.

Bei meinen eigenen Untersuchungen habe ich die Frage der Metamorphose als Problem und ihre Erklärung nicht berücksichtigt, sondern rein vergleichend-morphologisch gearbeitet. (Vergleichend-morphologische Untersuchungen an Laubknospen und Blättern und neuseeländische Pflanzen. Fedde, Repert. Beiheft 76 (1934) S. 33—64, 16 Taf.) Außer den drei bereits genannten Knospentypen, die ich ebenfalls bei meinen untersuchten Pflanzen fand, führten mich die Beobachtungen zur Aufstellung eines neuen Typs. Hierzu muß vorbemerkt werden, daß man den Unterschied zwischen nackten und gedeckten Knospen bei morphologischen Untersuchungen nicht aufrecht erhalten kann, da diese Unterscheidung auf ökologischer Anschauung beruht. Es ist besser, einfach von „Deckelementen“ zu sprechen. Bei *Podocarpus, Araucaria, Agathis, Hakea, Pittosporum, Styphelia* u. a., deren Deckelemente wir gewöhnlich dem Typus 1 zuordnen würden, ergab sich aber, daß hier das Deckelement nicht dem Blatt als ganzem entspricht, sondern die äußeren Deckelemente stellen Gebilde dar, die der „Blattspitzenregion“ homolog zu setzen sind. Diese Region nimmt nun in der Reihe der weiteren Deckelemente und Übergangsformen an Ausdehnung ab, der Spreitenanteil nimmt dagegen zu. Besonders instruktiv bot sich dieses Bild bei der chinesischen Santalacee *Buckleya Henryi* Diels. Hier bemerken wir, daß bei den Übergangsformen und bei den ersten eigentlichen Blattformen der kleinen meist rundlichen Spreite eine große braune Schuppe aufsitzt, die, wie die kontinuierliche Reihe zeigt, der Knospenschuppe entspricht. Auch hier läßt sich klar die kontinuierliche Abnahme der „Blattspitzenregion“ und die gleichzeitige kontinuierliche Zunahme der eigentlichen Spreite in der Folge der Formen beobachten (vergl. l. c. Taf. 16).

So stellen also manche Deckelemente im gewissen Sinne (d. h. ontogenetischen Sinne) selbständige Gestaltungen dar, die aus dem hervorgehen, was wir überkommenermaßen als Laubblattanlagen bezeichnen. Morphologisch können wir aber sagen, daß dieses Deckelement ein Gebilde darstellt, das der Blattspitzenregion der Übergangsformen (der Deckelement- und Laubblattreihe) homolog ist. (Vergl. l. c. Taf. VI, Abb. 2.)

Zur Oekologie und Verbreitungs-geschichte der *Saxifraga depressa.*

Von H. Melchior.

(Mit einer Verbreitungskarte.)

Tafel XII.

Für den, der sich mit der Hochgebirgsflora beschäftigt — ganz gleich in welcher Richtung — gibt es wohl kaum interessantere Formenkreise als die Gattungen *Gentiana* und *Saxifraga.* Beide zeigen nicht nur eine außerordentlich starke Entwicklung und Formenmannigfaltigkeit in den Hochgebirgen der nördlich gemäßigten Zone, sondern auch eine ganz besonders weitgehende Anpassungsfähigkeit an die so verschiedenartigen ökologischen Daseinsbedingungen dieser Gebiete. So ist es nicht verwunderlich, daß gerade diese beiden Gattungen die Botaniker immer wieder beschäftigt haben und daß die Literatur, die hierüber vorliegt, besonders umfangreich ist. Und dennoch gewähren sie infolge ihrer Vielgestaltigkeit immer noch neue, immer noch tiefere Einblicke in die Vielheit der Naturerscheinungen und nicht selten Aufschlüsse über allgemeinere Fragen des Naturgeschehens. Erinnert sei hier nur an die Arbeiten Englers (1916), der, ausgehend von den Verbreitungstatsachen der einzelnen Arten und Verwandtschaftsgruppen bei der Gattung *Saxifraga*, zu grundlegenden und allgemein gültigen Erkenntnissen über die Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgsfloren gelangte.

Wenn ich hier aus der Gattung *Saxifraga* die *S. depressa* Sternb. herausgreife und ihre Ökologie und Verbreitungsgeschichte darstellen möchte, so hat dies seine besondere Bewandtnis. Einmal habe ich das Verbreitungsgebiet dieser Art in den letzten Jahren bei meinen Exkursionen in den Südtiroler Dolomiten genau untersuchen können und aus den verschiedenen Teilgebieten ein sehr reichhaltiges und, wie ich hoffe, nahezu vollständiges Material zusammengebracht. Und dann liegen die Dinge bei der *S. depressa* besonders klar, so daß sich weitgehende Einblicke in ihre Entstehungs- und Wanderungsgeschichte ergeben, wie dies in diesem Umfange nur selten bei einer Art möglich ist.

Der Arbeit liegen in erster Linie eigene Beobachtungen und Sammlungen zu Grunde, die sich auf die Jahre 1930 bis 1934 verteilen. Ferner wurden die Herbarien folgender Institute*) berücksichtigt:

Botan. Museum, Berlin-Dahlem (Hb. Berol.)
Botan. Museum, München-Nymphenburg (Hb. Monac.)
Herbar Haußknecht, Weimar
Botan. Anstalten, Breslau
Naturhistorisches Museum, Wien
Botan. Garten und Institut, Wien
Institut für Systematische Botanik, Graz
Landesmuseum Joanneum, Graz
Böhmisches National-Museum, Prag
Herbier Boissier, Genf
Herbier Delessert, Genf
Botan. Museum, Zürich
Botaniska Trädgard, Göteborg
Istituto Botanico, Firenze (Hb. Florent.).

Den Leitern und Vorständen dieser Institute und Herbarien möchte ich auch an dieser Stelle für die freundliche Übersendung des Materials bzw. für die Mitteilung der Standortsangaben der Belegexemplare meinen besten Dank aussprechen.

I. Systematik.

Saxifraga depressa wurde bereits 1810 von Sternberg*) in seiner „Revisio *Saxifragarum*" p. 42, tab. XI fig. 5 als eigene Art erkannt und abgebildet**). Da dieses Werk nur schwer zugänglich ist, gebe ich nachfolgend eine Abschrift der Diagnose nebst den Anmerkungen:

S. foliis spathulatis, integris et cuneato-tridentatis, in petiolum decurrentibus, subtus scabriusculis, caule paucifloro, petalis calyces campanulatos vix superantibus. Perennis.
Radix caespitosa.
Folia radicalia in densum caespitem congesta, spathulata, integra aut cuneato-bi- et tridentata, in petiolum satis longum decurrentia, supra glabra, inferiori pagina scabriuscula.
Caulis bi-tripollicaris, scabriusculus, folio uno alterove subamplexicauli vestitus, pauciflorus.
Calyx integer, campanulatus, segmentis triangularibus, latioribus.
Petala alba calycem parum excedentia.

---

*) In dem Ferdinandeum-Innsbruck, in dem das Herbar Hausmann liegt, fehlen leider verschiedene Faszikel, darunter auch jenes mit den Saxifragen n. 1—11 (n. 1482—1492), zu denen auch *S. depressa* gehört.

*) Graf Kaspar Sternberg, geb. 6. 1. 1761 in Prag, gest. 20. 12. 1838 in Brezina, Botaniker und Freund Goethes. Vgl. die Biographie von F. Palacky, Prag 1868.

**) Weitere Abbildungen siehe bei Handel-Mazzetti (1904) fig. p. 238 und bei Engler (1919) fig. 70, M-P.

Habitat in Italiae superioris Monte alto (perennis, v. v.).

Obs. I. Differt a *S. androsacea*, cui proxima, foliis in petiolum satis longum decurrentibus, inferne pagina pilis brevibus et rigidulis, scabriusculis nec pilosis, forma calycis et habitu.

Obs. II. Exemplaria e loco natali ad me attulit itineris in alpes Italiae mihi comes gratissimus Bartholomaeus Franco, medici in urbe Marostica filius.

Das Original-Exemplar in nur einem Individuum liegt, wie mir Herr Dr. Krajina-Prag freundlicherweise mitteilte, in der Botan. Abt. des Böhmischen National-Museums in Prag. Leider ist die genaue Lage der Fundorte unbekannt, da auf dem Etikett ebenfalls nur vermerkt ist: Vom Monte alto in Oberitalien, von Bartholomeo Franco mitgeteilt 1804.

Die *S. depressa* finden wir dann noch in De Candolle, Prodr. (1830). In der Folgezeit geriet sie aber bald in Vergessenheit und wurde mit *S. androsacea* zusammengeworfen. Erst v. Eichenfeld (1895, p. 42) hob sie wieder als besondere Form der *S. androsacea* hervor. Handel-Mazzetti beschrieb unsere Pflanze 1904 noch einmal als *S. fassana*, erkannte aber bereits im darauf folgenden Jahre die Identität dieser *S. fassana* mit der *S. depressa*. Seitdem wird sie allgemein als eigene Art behandelt, so auch bei Engler in seiner Monographie der Gattung *Saxifraga* (1916, p. 309).

S. depressa gehört ohne Zweifel in die nächste Verwandtschaft von *S. androsacea L.*, stellt aber eine gut umschriebene und abgegrenzte, besondere Art dar. Die unterscheidenden Merkmale ergeben sich aus folgender Gegenüberstellung:

S. androsacea L.	*S. depressa* Sternb.
Pflanze schmächtig.	Pflanze kräftiger.
Blätter dünn, ganzrandig oder vorn mit 3—5 kurzen Zähnen.	Blätter dicklich, vorn meist tief 3-zähnig.
Grundblätter 0,6 — 2 (selten bis 2,6) cm lang, 2—6 mm breit.	Grundblätter bis 3,5 cm lang, 6—10 mm breit.
Behaarung locker, aus langen bandförmigen Gliederhaaren bestehend (nur der Kelch dicht kurzdrüsig).	Behaarung: ganze Pflanze dicht kurzdrüsig.
Stengel 1—2-, selten 3—5-blütig.	Stengel 1 bis 7 (bis 11)-blütig.
Samen glatt, schwarzbraun.	Samen feinwarzig, graubraun.

Handel-Mazzetti (1905 p. 70) beschreibt übrigens auch den Bastard *S. depressa* × *S. androsacea* (= *S. Vierhapperi*), den er an einer einzigen Stelle zwischen den Eltern am Col de Cue (Padonzug) gefunden hat.

2. Höhenstufe, Boden und Standort.

Saxifraga depressa nimmt in der Flora der Dolomiten eine ganz besondere Stellung ein, da sie die einzige endemische Art der Fassaner Porphyrgebiete darstellt, d. h. jener vulkanischen Gesteinsmassen, Laven und Tuffe, die im Bereiche der Westdolomiten zu Tage treten und hier im Landschaftsbilde durch ihre Farbe und Bergform in stärkstem Kontrast zu den Riffkalkbildungen der eigentlichen Dolomitstöcke stehen. In diesem Porphyrgebiete ist *Saxifraga depressa* auf die alpine Stufe beschränkt und findet sich vor allem in einer Höhenlage von 2200—2600 m. Nur gelegentlich steigt sie etwas tiefer herab. So liegen die tiefsten Standorte, die ich sah, bei 2100 bis 2130 m im Val del Focobon und am Nordhang der Punta sui Mar (Pala Gruppe) bei 2100—2120 m. Dolenz fand sie sogar noch bei ca. 2000 m im Monzoni-Gebiet am Rif. Taramelli. Recht bemerkenswert ist, daß an diesen und auch anderen Lokalitäten ein tieferes Vorkommen trotz geeigneter Standortsbedingungen nicht beobachtet werden konnte, und daß auch in tiefere Lagen herabgeschwemmte Exemplare noch niemals gefunden worden sind, wohl ein deutlicher Hinweis darauf, daß die klimatischen Bedingungen, unter denen die *Saxifraga* gedeihen kann, recht eng umgrenzt sind. Hiermit stimmt auch die Tatsache überein, daß sie — wie die diesbezüglichen Versuche im Bot. Garten Berlin-Dahlem ergaben — in der Kultur im Tieflande nur schlecht zu halten ist. Demgegenüber liegt der höchste, von mir gefundene Standort bei 2847 m auf dem Gipfelgrat der Cima d'Asta, d. h. auf der höchsten Erhebung innerhalb des Areals der *Saxifraga.* Die obere Verbreitungsgrenze fällt demnach ungefähr mit der klimatischen Schneegrenze zusammen, die in den Dolomiten für 2800—2900 m angegeben wird und im südlichen Teil des Porphyrgebietes — in der Lagorai-Kette und Cima d'Asta etwas tiefer vielleicht bei 2700 bis 2800 m liegt.

Die bisherigen Angaben über die Bodenunterlage besagen, daß *Saxifraga depressa* auf „Kalk, Schiefer und Porphyr" vorkommen soll. (Vgl. Braun-Blanquet 1922, Dalla Torre u. Sarntheim.) Nach meinen Beobachtungen kommen dagegen nur saure, sogenannte „kalkfreie" Böden in Betracht, und zwar handelt es sich fast ausschließlich um folgende Eruptivgesteine und deren Verwitterungsprodukte:

1. Quarzporphyr: deckenförmiges Eruptivgestein des „Rotliegenden" der Perm-Zeit.
2. Augitporphyrit und Melaphyr*): ältere Eruptiva der Trias, aus der Buchenstein- und Schlerndolomit-Zeit.
3. Monzonit: jüngeres Eruptivgestein der Trias-Zeit, in der Gegend von Predazzo und des Monzoni-Tales.
4. Granit des Cima d'Asta Massivs.

---

*) Da eine Trennung dieser beiden Gesteinstypen vielfach noch aussteht, so ist die Bezeichnung Augitporphyrit hier meistens in weiterem Sinne aufzufassen.

Die Angabe „Kalk" geht ohne Zweifel auf v. Eichenfeld zurück, der am Monte Castellazzo auf Dolomit bei 2100 m eine „*Saxifraga androsacea* mit an der Spitze dreizähnigen Blättern" fand, die dann von Dalla Torre u. Sarntheim zu *S. depressa* gestellt wurde. Ohne Zweifel liegt hier ein Mißverständnis Dalla Torre's vor, denn es handelt sich bei dieser Pflanze sicher um eine nicht selten zu beobachtende und schon lange bekannte Form der *S. androsacea*, zumal da v. Eichenfeld in seiner Publikation kurz darauf auch die echte *S. depressa* anführt, mit der Lokalität: Colbriccone, Porphyr. Ich selbst und auch andere Botaniker haben sie am Monte Castellazzo, einem tafelbergförmigen Massiv aus Unterem Muschelkalk und Mendeldolomit, der sich völlig isoliert über den flächenartig ausgebreiteten Werfener Schichten des Rolle Passes erhebt und eine ausgesprochene Kalkflora trägt, nicht gefunden. Dagegen habe ich immer wieder feststellen können, daß *Saxifraga depressa* kalkhaltige Böden streng meidet. So fehlt sie im Padonzug und am Grat des Roseal—Sass Bianc di Roseal (Buffaure Gebiet) an allen jenen Stellen, an denen Kalke oder kalkdurchsetzte Tuffe zu Tage treten, während sie oft dicht daneben auf dem Augitporphyrit bzw. Melaphyr große Bestände bildet. Besonders klar läßt sich diese Tatsache an dem stark zerklüfteten Grat zwischen Ricconi und Punta Vallaccia (Monzoni-Gebiet) beobachten, wo der Monzonit und mit ihm die *Saxifraga* westwärts bis zum P. 2533*) reicht. Hier setzt sich dann scharf der Marmolatakalk des mächtigen Punta Vallaccia-Stockes an und sofort fehlt die *Saxifraga* vollständig. Nur östlich der Costella bei P. 2498 findet sich inmitten des Marmolatakalkes eine kleine Porphyrkuppe, an deren Nordseite auch die *Saxifraga* vorkommt.

Als scheinbare Ausnahme sei in diesem Zusammenhang eine Lokalität im Monzoni-Gebiet an der Westseite des Passo Selle angeführt. Hier fand ich am Nordhang von P. 2591 in einer Höhe von 2480 bis 2500 m die *Saxifraga* auf schwach geneigter Hangfläche mit dunklem humösem Boden, der locker mit faustgroßem und kleinerem Kalkgeröll überschüttet war. Als Pflanzenbestand notierte ich (5. 8. 1933) neben *Saxifraga depressa* (n. 9497) noch *Primula glutinosa, Sieversia reptans, Primula minima, Salix herbacea* und *Silene acaulis.* Die Bodenprobe mit Salzsäure zeigte dann, worauf ja auch schon die Begleitpflanzen hinweisen, keinen Kalkgehalt der Humusdecke, so daß hier eine erst verhältnismäßig neuzeitige Überschüttung mit Kalkgeröll vorliegen kann. — Im Herb. Florent. liegen ferner zwei, von P. Bolzon 1918 und 1919 aufgelegte Herbarbogen vom Aufstieg zum Rifugio del Mulaz (Pala-Gruppe) mit der Bezeichnung „fra rupi dolomitici, 2400—2600 m" und „rupi calcari, 2000—2600 m". Ich selbst kenne dieses Gebiet aus eigener Anschauung, habe aber die *Saxifraga depressa* dort nur südlich der Casera Focobon auf den vom Passo Lucan herabziehenden Porphyrhängen bei ca. 2100—2130 m angetroffen, dagegen nicht mehr im Bereiche der Dolomitgesteine beim weiteren Auf-

*) Wenn nichts anderes vermerkt, ist diesen Standortsangaben die Karte „Marmolatagruppe" des D.Ö.A.V. im Maßstabe 1 : 25 000 zu Grunde gelegt.

stieg zum Rifugio del Mulaz. Ich möchte daher annehmen, daß beim Ausschreiben der Etiketten bzgl. der Gesteins- und Höhenangabe ein Irrtum unterlaufen ist.

Auch die Angabe „Schiefer" halte ich zumindest für sehr bestätigungsbedürftig! Sie bezieht sich offenbar auf das im Herb. Bot. Inst. Wien liegende Exemplar: Monte Ceremana, Schiefer — leg. v. Sardagna. Gemeint sein kann damit nur die im Zuge der Lagorai-Kette südwestlich an den Colbricon anschließende Forcella bzw. Cima di Ceremana, die jedoch — wie die ganze Lagorai-Kette — aus Quarzporphyr-Gestein besteht. Auf der südlich unter den Steilabstürzen des Lagorai-Kammes hervorkommenden Stufe aus Kristallinen Schiefern (Quarzphyllit und z. T. Gneise) habe ich *Saxifraga depressa* trotz geeigneter Standorte nicht angetroffen, so auch nicht auf dem aus diesen Gesteinen aufgebauten Tognola (2384 m), der südlich des Colbricon der Lagorai-Kette vorgelagert ist. Dieses Fehlen hat vielleicht seinen Grund in der andersartigen physikalischen Beschaffenheit der Kristallinen Schiefer und ihrer Verwitterungsprodukte.

Saxifraga depressa ist eine ausgesprochene „Rohbodenpflanze", die mit sehr wenig Humus vorlieb nimmt. Sie ist daher ein typischer Vertreter der alpinen Schuttflur und geht nur gelegentlich auf andere Standorte und humusreichere Böden über. Sie verträgt jedoch die Konkurrenz der rasenbildenden Arten nicht, dringt daher in geschlossene Rasenbestände, wie *Curvuletum* und *Nardetum*, niemals ein und geht, sobald eine stärkere Berasung des Porphyrschuttes stattfindet, schnell zurück. Sie findet sich im ruhenden und schwach beweglichen Fein- und Grobschutt, und zwar sowohl auf breiten feuchten Felsschutthalden als auch gern in schmalen durchfeuchteten und schattig gelegenen Schuttrinnen. Die *Saxifraga* ist ein „Schuttstauer", der sich mit seinen kräftigen, überwinternden Blattrosetten im Schutt erfolgreich behauptet und auf den Hängen öfter in ausgedehnten Massenbeständen auftritt, wie z. B. an der Cima di Malinverno oder am Roseal (Aufn. 83).

Die Notwendigkeit einer langen winterlichen Schneebedeckung, die ziemlich hohen Feuchtigkeitsansprüche während der Vegetationsperiode und die Vorliebe für relativ kühle Standorte kommen darin zum Ausdruck, daß die *Saxifraga* fast ausschließlich an Nord- oder nördlich-exponierten Lokalitäten vorkommt. Sie verhält sich in ihren Ansprüchen also ähnlich wie andere Schuttpflanzen der alpinen Stufe, wie z. B. *Ranunculus glacialis, Oxyria digyna, Luzula spadicea, Androsace alpina,* mit denen sie auch fast stets vergesellschaftet ist. Man kann daher immer wieder beobachten, daß sich auf südlich exponierten, d. h. stark besonnten und zeitweilig recht austrocknenden Schutthängen die *Saxifraga depressa* nicht einstellt. Am deutlichsten sieht man dies an Ost-West verlaufenden Graten oder Gipfelzügen. So findet sich die *Saxifraga* reichlich auf der Nordseite der Forcella die Malinverno (Monzoni-Gebiet), dagegen nicht auf dem Schuttfeld des Südhanges. Das gleiche kann man an dem sich westwärts gegen die Punta Vallaccia hinziehenden Grat immer wieder beobachten. Am

SO-Grat der Cima d'Asta, den man westlich La Banca bei P. 2726*) überschreitet, sieht man auf der Süd-exponierten Seite nirgends die *Saxifraga,* sie setzt dagegen sofort in großer Menge ein, wenn man in die steilen Nordhänge hinabsteigt. Der Gipfelzug Sasso da Dam — Brunec — Sass Bianca di Roseal (Buffaure-Gebiet), die Forcella di Cece (Lagorai-Kette) sind weitere instruktive Beispiele für die gleiche Standortsverteilung.

Soziologisch gehört *Saxifraga depressa* dem *Oxyrietum* an und stellt im Fassaner Porphyrgebiet eine Charakterart dieser Assoziation dar. Zwecks Veranschaulichung der Begleitpflanzen bzw. Darstellung der floristischen Zusammensetzung dieser Assoziation gebe ich im folgenden eine Tabelle auf Grund von 10 Einzelaufnahmen. Es ist daraus zu ersehen, daß die Zusammensetzung, abgesehen von einzelnen akzessorischen Elementen, recht einheitlich ist und zwischen dem Augitporphyrit- und Quarzporphyrschutt kein Unterschied besteht.

Von einer Schätzung der Abundanz und des Deckungsgrades habe ich hier abgesehen, da beide innerhalb einer Aufnahme den größten Schwankungen unterworfen sind; nur das Massenauftreten einer Art ist durch ein ! gekennzeichnet.

Die Aufnahmen stammen von folgenden Örtlichkeiten und enthielten ferner an weiteren Begleitpflanzen:

1. Pala-Gruppe: Westgrat des Capello di Val Grande (P. 2377), Grob- und Feinschutthang (7. 8. 33, Aufn. 93); hier ferner: *Polygonum viviparum, Festuca Halleri, Poa laxa, Trifolium pallescens.*

2. Padon-Zug: Nordseite des Passo Padon, Porphyrgeröll- und Porphyrschutthang etwas östlich P. 2366 (31. 7. 31, Aufn. 11); ferner: *Trisetum spicatum, Phyteuma hemisphaericum, Agrostis alpina.*

3. Buffaure-Massiv: Sass Bianc di Roseal, Porphyrfeinschuttrinne (21. 7. 33, Aufn. 80); ferner: *Saxifraga aizoon, Trifolium pallescens, Taraxacum officinale, Antennaria carpathica, Cardamine alpina, Homogyne alpina.*

4. Padon-Zug: Scharte am Westfuß von Le Forfes, Porphyrschutthalde östlich P. 2418 (31. 7. 31, Aufn. 10); ferner *Androsace obtusifolia, Trisetum spicatum, Festuca ovina.*

5. Cima Bocche-Zug: Cima di Laste, feuchte schattige Porphyrschuttrinne, Fein- und Grobschutt (1. 8. 32, Aufn. 51); ferner: *Primula glutinosa.*

6. Padon-Zug: Porta Vescova, feuchte geröllreiche Schuttrinne am Nordhang des westlich an die Forcella anschließenden Gratstückes (30. 7. 31, Aufn. 6); ferner: *Primula minima, Saxifraga cernua, Gentiana brachyphylla, Sesleria disticha, Soldanella pusilla.*

7. Buffaure-Gebiet: Scharte zwischen Sass Nero und Torre Dantone, feuchte Schuttrinne an der Nordseite der Scharte (20. 7. 33, Aufn. 79); ferner: *Achillaea moschata, Dicranoweissia crispula*).*

---

*) Fo. 22 della Carte d'Italia, IV. S.E.

*) Die Bestimmung der Moose hat Herr Dr. Reimers in dankenswerter Weise übernommen.

Tabelle: *Oxyrietum digynae.*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe in m	2310-2320	2350-2365	2380-2400	2400-2410	2420-2440	2450-2470	2450-2460	2460-2470	2470-2480	2490-2500
Espontion	N.	N	N	NNW	N	N	NNO	N	N	NW
Neigung in Graden	25/35	25	25/30	20	25/30	30/35	.	35	20/25	ca.30
Deckungsgrad in %	5-10-15	10-20	10	5-10	5	.	5	5-10	20	5
Geolog. Unterlage	Aug.	Aug.	Aug	Aug.	Quarzp.	Aug.	Aug.	Aug.	Aug	Aug.
Saxifraga depressa	+!	+	+	+	+	+	+!	+!	+	+
Oxyria digyna	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.
Ranunculus glacialis	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+
Arabis alpina	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+
Androsace alpina	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+
Luzula spadicea	+	+	.	+	.	+	.	+	+	+
Cerastium uniflorum	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+
Doronicum Clusii	+	+	.	.	+	.	+	+	+	+
Poa alpina	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.
Minuartia recurva	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
Papaver rhaeticum	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.
Saxifraga bryoidas	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.
— *androsacea*	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
— *moschata*	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.
— *oppositifolia*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Phyteuma globilarii-folium	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.
Cardamine resedifolia	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
Sieversia reptans	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Aretia Vitaliana	.	.	+	+	.	.	.	+!	.	.
Eritrichium nanum	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Chrysanthenum alpinum	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Hutchinsia alpina	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.

8. Buffaure-Gebiet: Westseite des Roseal, Porphyrfeinschutthang (21. 7. 33, Aufn. 83); ferner: *Linaria alpina, Antennaria carpathica, Potentilla aurea.*

9. Padon-Zug: Nordhänge des Col de Cuc, Porphyrfeinschutthang nordöstlich P. 2558 (27. 7. 32, Aufn. 39); ferner: *Thlaspi rotundifolium, Lloydia serotina, Sesleria ovata, Soldanella pusilla, Taraxacum officinale, Cherleria sedoides, Sesleria disticha.*

10. Padon-Zug: Monte Padon, Gipfel, feuchte Porphyrschuttrinne (29. 7. 32, Aufn. 49); ferner: *Thlaspi rotundifolium.*

Da die alpine Schutt- und Geröllflur von der Felsflur nicht scharf geschieden ist, so ist es nicht verwunderlich, daß die *Saxifraga* auch öfter in breiteren Felsspalten, in Felsrinnen, auf Felsbändern etc. vorkommt, jedoch auch hier stets in ± Nord-exponierter Lage. So fand ich,

um einige derartige Beispiele anzuführen, die *Saxifraga* auf stark brüchigen Lavakonglomerat-Felsen (Augitporphyrit) am Gratstück südlich der Forcella Neigre (Buffaure-Gebiet) in Gesellschaft von *Eritrichium nanum, Silene acaulis, Saxifrage moschata, S. bryoides, S. oppositifolia* (20. 7. 33, Aufn. 78). Ferner auf Quarzporphyrfels am Gipfelgrat der Cima di Laste (Cima Bocche-Zug) mit der gleichen Begleitflora, sowie mit *Saxifraga aizoon, Rhodiola rosea, Androsace alpina, Cherleria sedoides* (1. 8. 32, Aufn. 52). Auf der Nordflanke des SO-Grates der Cima d'Asta ist sie die vorherrschende Pflanze in den Felsnischen und -bändern des Granitgesteins, vergesellschaftet mit *Saxifraga bryoides.*

Nur selten dagegen trifft man die *Saxafraga* in vereinzelten Exemplaren in den dichteren Spalierrasenbeständen des *Salicetum retusae,* wie z. B. auf der Nordseite der Forcella Juribrutto bei 2280—2300 m (5. 8. 31, Aufn. 19), oder am Nordhang des Col de Cuc bei ca. 2500 m (nordöstlich P. 2558). Begleitflora hier (Aufn. 40: ± geschlossene Vegetationsdecke mit groben Gesteinsbrocken, Neigung 20—25°): *Gentiana brachyphylla, Silene acaulis, Cetraria islandica, Soldanella pusilla, Carex atrata, Sesleria ovata, Myosotis alpestris, Primula minima, Bartsia alpina, Phyteuma globulariifolium, Doronicum Clusii, Androsace alpina, Saxifraga depressa, Saxifraga bryoides, Antennaria carpathica, Polygonum viviparum, Cherleria sedoides, Luzula spadicea.*

Gelegentlich fand ich die *Saxifraga* auch auf stärker begrasten Porphyrschutthängen, wie im Val del Focobon bei 2100—2130 m (n. 9303) und auf der Nordseite der Forcella Pape bei 2300—2280 m (n. 9579). Jedoch handelt es sich in diesen und ähnlichen Fällen wohl stets um Lokalitäten, bei denen erst in neuerer Zeit eine stärkere Begrasung eingetreten ist.

3. Verbreitung.

Die beigegebene Karte 1 : 300 000 veranschaulicht nach der Punktmethode die Verbreitung der *Saxifraga depressa* unter Zugrundelegung des eingangs erwähnten Materials sowie der Literaturangaben. Die punktierten Linien zeigen die Umgrenzung der Teilareale an. Gewiß werden sich hier und dort noch weitere Standorte ergeben und wahrscheinlich werden auch die Arealgrenzen im südwestlichen Teil des Verbreitungsgebietes noch etwa zu berichtigen sein, doch glaube ich auf Grund genauer Kenntnis des Gebietes, daß die Korrekturen nur geringfügiger Natur sein und die charakteristischen Züge der Verbreitung nicht verändern, eher noch unterstreichen werden.

Das Gesamtareal der *Saxifrage depressa* setzt sich aus folgenden Teilgebieten zusammen:

1. Padon-Zug, vom Col de Cuc bis Monte Migogn.
2. Monte Greppa und Buffaure-Massiv (südlich Canazei).
3. Ombretta-Paß (am Südfuß der Marmolata), Tuffkonglomerate.
4. Die Porphyrberge (Monzonit) im Bereiche des Monzoni-Tales.

5. Cima Bocche-Zug, von der Cima di Laste bis Col Margherita, Quarzporphyr.
6. Die der Pala-Gruppe nordöstlich vorgelagerten Porphyrstöcke: Focobon-Gebiet (Passo di Venegiotta, Cimon della Stia-Kette) und Cima di Pape-Gebiet.
7. Lagorai-Kette, vom Montalon bis Colbricon und Monte Cavallazza, Quarzporphyr.
8. Cima d'Asta-Massiv, Granit.

Bezüglich der letzten beiden Gebiete ist noch zu bemerken, daß die *Saxifraga* im südwestlichsten Teil der Lagorai-Kette im Gebiet von Palu von der Kreuz-Spitze (Monte Croce, 2480 m) und der Cima di Sette Selle (2347 m) noch nicht vorliegt, möglicherweise aber dort vorkommt. Im Paluer-Gebiet habe ich sie am Passo Cadin und Paluer Jöchl nicht gesehen; auch nicht auf dem Fravort (2334 m). — Die Angabe Cima d'Asta geht auf Ambrosi zurück (vgl. auch Handel-Mazzetti 1904, p. 237), doch liegt im Herb. Florent. nur ein von Ambrosi 1847 in der Lagorai-Kette „in alpe di Montalon" gesammeltes Exemplar, so daß Ambrosi vielleicht gar nicht an der Cima d'Asta war. Da die *Saxifraga* auch aus neuerer Zeit von dort nicht vorlag, so habe ich im vergangenen Jahr diesen Gebirgsstock aufgesucht und sie dort auf dem Gipfel der Cima d'Asta (2847 m) selbst, sowie in großen Mengen am SO- und O-Grat und in dem nordöstlich gelegenen riesigen Schutt- und Geröllkessel gefunden. Wahrscheinlich wird die *Saxifraga* daher im Cima d'Asta-Gebiet noch weiter verbreitet sein.

Im Cima Bocche-Zug fehlt sie auf der südöstlichsten Gipfelkuppe, dem Monte Pradazzo (2276 m), wohl sicher infolge nicht geeigneter Standortsplätze.

In dem Naturhist. Mus. Wien und dem Bot. Inst. Univ. Wien liegen zwei von Papperitz 1841 und v. Sardagna 1882 gesammelte Exemplare mit der Bezeichnung: Marmolata. Hierzu ist zu bemerken, daß diese Standortsangabe eine Kollektivbezeichnung darstellen muß und besagen soll: Marmolata-Gebiet. Beide Exemplare stammen wohl sicher von dem Padonzug nördlich der Marmolata. Im Kalkmassiv der Marmolata südlich des Fedaja-Passes fehlt dagegen *Saxifrage depressa.*

Bei einem Vergleich der Lage der Standorte mit einer geologischen Karte zeigt sich, daß die *Saxifraga* ausschließlich in den im Bereiche der Dolomiten gelegenen Porphyrgebieten sowie auf dem Granit des Cima d'Asta-Stockes vorkommt. Auf den Kristallinen Schiefern hingegen, die sich südwestlich an den Steilabfall der Lagorai-Kette anschließen, fehlt sie, wie bereits erwähnt. Ferner tritt auf der Karte ihr vollständiges Fehlen in allen Kalkgebirgsstöcken deutlich in die Erscheinung, worauf ebenfalls schon näher eingegangen wurde.

Vergleicht man aber die Arealgrenzen der *Saxifraga depressa* mit der Verbreitung der Porphyrgebiete in den Dolomiten, so ergibt sich eine weitere recht auffallende Tatsache: Die *Saxifraga* fehlt in

mehreren nahe benachbarten Porphyrgebieten! Diese Fehlgebiete, die ich alle aus eigener Anschauung kenne, sind auf der Karte mit einem (+) eingetragen. Besonders eigenartig ist so im Nordwesten das Fehlen im Ponsin-Gebiet, das nur durch das hier 1375—1405 m hochgelegene Fassa-Tal von dem Monte Greppa-Buffaure-Massiv getrennt ist und den analogen geologischen Aufbau zeigt. Auch auf den jenseits des Duron-Tales im Bereiche der Seiser Alpe sich findenden Porphyrzügen und weiter nördlich des Grödner-Tales auf dem Quarzporphyr des Raschötz (2282 m) fehlt sie. Dasselbe ist im Nordosten der Fall im Gebiet des Col di Lana (2462 m) und des Monte Poré (2406 m), d. h. auf den Bergen jenseits des tief eingeschnittenen Buchensteiner Tales (Livinallongo), dessen Talsohle hier bei ca. 1050—1300 m liegt. Ebenso scheint die *Saxifraga* in dem Porphyrgebiet des Cime di Pezza (2394 m) und Monte Pezza (2405 m) südlich des tief und schluchtartig eingeschnittenen Pettorina-Tales zu fehlen. Allerdings habe ich hier nur die Forcella di Fontane und die Cime di Pezza besucht; vielleicht bietet die Nordflanke des stark zerklüfteten Monte Pezza noch einige Standorte. — Ein weiteres Fehlgebiet stellt schließlich das nordwestlich des Fleimser Tales gelegene Quarzporphyrplateau dar, das zumindest am Zanggenberg (Pala di Santa, 2492 m) und Schwarzhorn (Corno Nero, 2440 m) geeignete Standorte bieten könnte.

Aus allen diesen Tatsachen geht klar hervor, daß das Verbreitungsgebiet der *Saxifraga depressa* sich nicht vollständig mit dem Verbreitungsgebiet der Porphyrgesteine deckt, sondern einen kleineren Raum einnimmt, der durch verhältnismäßig tief eingeschnittene Täler umgrenzt wird. Diese Tatsachen zeigen aber auch fernerhin, daß die *Saxifraga* in der Jetztzeit Täler, deren Talsohle bei 1300—1400 bzw. 1200—1300 m liegt, nicht mehr zu überschreiten vermag. Diese beschränkte Wanderungsmöglichkeit beruht natürlich auf dem Fehlen jeglicher Anpassungen an eine Samenverbreitung durch den Wind.

4. Entstehung und Verbreitungsgeschichte.

Wenden wir uns der Verbreitungsgeschichte der *Saxifraga depressa* zu, so sind zunächst zwei Fragen zu beantworten: 1. Aus welchem Formenkreis ist die *Saxifraga* hervorgegangen? und 2. Welches ist das Entstehungsgebiet der *Saxifraga?*

Die Beantwortung der ersten Frage ist ziemlich eindeutig. Nach Engler (1919 p. 311) ist die *Saxifraga depressa* nächstverwandt mit der recht vielgestaltigen und viel anpassungsfähigeren *Saxifraga androsacea* L., die von den Pyrenäen bis nach den Zentralasiatischen Gebirgen verbreitet ist und auch in anderen Teilen des europäischen Gebirgssystems besondere Typen hervorgebracht hat, so die *Saxifraga tridens* Jan. in den Abruzzen und die *Saxifraga presolanensis* Engl. in den Bergamasker Alpen. Es ist daher anzunehmen, daß sich, ähnlich wie diese beiden Typen, auch die *Saxifraga depressa* von *Saxifraga*

androsacea abgespalten hat. Vielleicht handelt es sich hier um eine polyploide Rasse, doch liegt leider noch nicht genügend Kulturmaterial vor, um die Chromosomenverhältnisse dieser beiden Arten und damit diese Ableitungsmöglichkeit zu klären.

Die andere Frage nach dem Bildungsherd der *Saxifraga depressa* läßt sich wohl nur dahin beantworten, daß sie im Fassaner Porphyrgebiet selbst entstanden sein muß. Hierfür sprechen gewisse Tatsachen. So fehlt die *Saxifraga* außerhalb dieses Gebietes vollständig, ja sie hat, wie wir gesehen haben, nicht einmal das gesamte Porphyrgebiet besiedelt, sondern hat die nach Nordwest, Nordost und Südwest gelegenen Gebietsteile noch nicht oder, wohl richtiger gesagt, nicht mehr erreichen können. Das ganze Areal macht außerdem einen derart geschlossenen Eindruck, daß eine Beeinflussung durch die Eiszeiten ausgeschlossen erscheint. Vielmehr kann das Verbreitungsgebiet erst nach der letzten Eiszeit von einem Zentrum ausgehend gleichsam wie aus einem Guß entstanden sein. Die genaue Lage des Entstehungszentrums wird sich wohl kaum mit Sicherheit ermitteln lassen, doch machen es verschiedene Anhaltspunkte, die sich aus der Arealgestaltung usw. ergeben, wahrscheinlich, daß hierfür das Cima-Bocche-Gebiet oder Monzoni-Gebiet in Betracht kommt, vielleicht aber auch das Buffaure-Massiv.

Wie dem auch sei, jedenfalls liegt der Bildungsherd der *Saxifraga* zweifellos innerhalb ihrer heutigen Arealgrenzen. Hieraus ergeben sich weitere Rückschlüsse auf den Zeitpunkt der Entstehung. Wir wissen, daß die Südtiroler Dolomiten zur Zeit der letzten Vereisung (Würm-Eiszeit) stark vergletschert waren (vgl. P e n c k und B r ü c k n e r Bd. III, v. K l e b e l s b e r g 1928, p. 78), und zwar waren alle größeren Täler bis hoch hinauf mit Gletschern erfüllt, die mit denen der Nachbartäler über die breiten Pässe und Kammsenken in Verbindung standen. Es bestand demnach dort zur Zeit des Höchststandes ein Eisstromnetz, aus dem die einzelnen Gebirgsstöcke nur relativ wenig herausragten. So lag die Gletscheroberfläche am Pordoi Joch und Fedaja Paß etwas oberhalb 2400 m ü. M., also ca. 150 m (bzw. 300 m) über der heutigen Paßhöhe. Es ragten daher die Kuppen des Padonkammes nur 150—300 m, die höchste Erhebung, der Sasso di Mezzodi (2733 m), ca. 400 m über das Gletscherniveau heraus. Es dürften hier wohl kaum geeignete Lebensbedingungen für die *Saxifraga depressa* geherrscht haben. Nicht wesentlich günstiger lagen die Verhältnisse in den anderen Gebirgsstöcken, in denen die *Saxifraga* sich heute findet. Man dürfte daher nicht fehlgehen, wenn man die Entstehung der *Saxifraga* in die Zeit der Rückzugsstadien der Würm-Eiszeit verlegt, die, wie in anderen Gebieten, auch hier etappenweise mit dem Bühl-, Gschnitz- und Daun-Stadium erfolgte.

Aus den Untersuchungen v. K l e b e l s b e r g s (1927, p. 280 etc., Tfl. VI) wissen wir, daß zur Zeit des Bühl-Stadiums mit einer Depression der Schneegrenze von 900 m gegenüber der heutigen die Endmoränen im Fassa-Tal bei Moëna (1200 m), im Cordevole-Tal bei Pian di Salesei (1150 m), im Grödner Tal zwischen St. Christina und

Wolkenstein (bei ca. 1500 m) lag, mithin das Gebiet, in dem heute die *Saxifraga* vorkommt, noch recht stark vergletschert war.

Bereits zur Zeit des Gschnitz-Vorstoßes mit einer Schneegrenzdepression von 600 m hatten sich die Verhältnisse soweit gebessert, daß die Haupttäler, wie das Fassa- und Buchensteiner Tal eisfrei waren. So lagen nach v. Klebelsberg (l. c.) die Endmoränen des Gschnitz-Stadiums bereits im Vajolontal bei 1460 m südlich S. Giuliana, im Vajolettal bei Monzon (1510 m), an der Nordseite des Padonzuges bei 1950 und 1920 m, am Pordoipaß bei 2210 m, am Südhang der Sellagruppe bei 1860 und 1800 m oder (im Val Lasties bei Mortiz) bei 1680 m. Der Langkofelgletscher endete im Grödnertal am Confinboden bei 1780 m, der Sellagletscher bei Plan de Gralba (1780 m) und Plan de Fréa (1900 m). Auch die größeren Seitentäler waren schon weitgehend eisfrei. Lag doch im Travignolo-Tal die Endmoräne im Hintergrund des Tales an der Mündung des Val Venegia bei 1700 m, und im Pellegrino-Tal bei Allochet (1790 m) und am Pellegrino-Paß (1900 m). Die Vergletscherung der Südtiroler Porphyrgebiete war also zur Zeit des Gschnitz-Vorstoßes schon stark zurückgegangen und erst damit waren die Bedingungen für die Entstehung oder zumindest für eine erfolgreiche Ausbreitung der *Saxifraga* gegeben. Möglich ist, daß die Entstehung selbst etwas weiter zurückliegt und vielleicht schon zur Zeit des Bühl-Stadiums stattgefunden hat und daß die *Saxifraga* bereits damals ein kleines engumgrenztes Wohngebiet innehatte.

Die Frage nach dem Alter der alpinen Endemismen ist ja von den einzelnen Autoren recht verschieden beantwortet worden (vgl. hierüber Jerosch 1903 und Gams 1933). Für die postglaziale Entstehung vieler derartiger Typen traten vor allem Christ (1879), Engler (1879 p. 132 etc.) und v. Wettstein (1898 p. 36), sowie in neuester Zeit Braun-Blanquet (1923) und Gams (1933) ein. Zweifellos war das weite, von dem diluvialen Gletschereis verlassene Neuland für die Bildung neuer Typen günstig. Kann man doch allgemein beobachten, wie die Neo-Endemismen progressiver Formenkreise sich in den zur Eiszeit stark vergletscherten Gebieten anhäufen (Braun-Blanquet 1923, p. 248).

Mit den postglazialen Verhältnissen innerhalb des Dolomitengebietes stimmen auch die Tatsachen der Höhenverbreitung der *Saxifraga* überein. Gehen wir von ihrer heutigen Verbreitungszone aus, so würde sich für das Gschnitz-Stadium mit 600 m Schneegrenzdepression die damalige Höhenstufe auf (1500—), 1600—2000 m errechnen. Es fragt sich natürlich, ob die so gefundenen Werte den Tatsachen entsprechen oder ob nicht unter den damaligen abweichenden klimatischen Bedingungen die Vegetationsgrenzen relativ höher lagen. Gewiß ist bei der Übertragung heutiger Vegetationslinien auf eiszeitliche Verhältnisse Vorsicht geboten (vgl. auch Brockmann-Jerosch p. 1204 etc.), doch glaube ich, daß in unserem Falle die Fehlergrenze nicht zu groß sein dürfte, da es sich ja bereits um postglaziale Verhältnisse handelt, und daß eine Verschiebung nach oben nicht ins Gewicht fallen würde.

Eine Höhenstufe von ca. 1500—2000 m ist nun aber auch diejenige Höhenlage, in der die einzelnen Porphyrstöcke des heutigen *Saxifraga*-Areals mit einander in mehr oder weniger lückenloser Verbindung stehen. So liegt die Kontaktzone zwischen der Lagorai-Kette und dem Cima-Bocche-Zug im Hintergrund des Travignolo-Tales bei 1550 bis 1800 m, zwischen dem Cima-Bocche-Zug und dem Monzoni-Gebiet im Pellegrino-Tal bei 1450—1900 m, zwischen dem Cima-Bocche-Zug und dem Focobon-Gebiet im Valle die Vallès bei 1700—1800 m. Die Verbindung vom Monzoni-Gebiet nordwärts über die Westhänge der Punta Palon und den Col di Larès zum Buffaure-Massiv liegt in der gleichen Höhe, zeigt aber kleine Unterbrechungen. Verhältnismäßig tief — bei ca. 1500 m — liegt der Taleinschnitt zwischen Monte Greppa-Massiv und dem Padon-Zug.

Derartige direkte Verbindungswege müssen für die Verbreitungsgeschichte der *Saxifraga depressa* von ausschlaggebender Bedeutung gewesen sein. Stellen doch breitere und tiefere Unterbrechnungen ein unüberwindliches Hindernis dar, wie wir dies noch heute sehen können. Da diese Verbreitungswege zur Zeit des Gschnitz-Vorstoßes oder beim Abklingen dieser Periode innerhalb der damaligen Höhenstufe der *Saxifraga* lagen und bereits eisfrei waren, so bestand damals die Möglichkeit einer direkten Wanderung zwischen den einzelnen Porphyrstöcken und dadurch einer fast lückenlosen Verbindung der heutigen Teilareale. Diese Wanderstraßen bzw. Verbindungsstellen sind auf der beigegebenen Karte durch einen Pfeil angedeutet. So kann m. E. die heutige Umgrenzung des Gesamtareals — wenigstens in den Hauptzügen — nur damals erreicht worden sein. Schwer zu erklären ist nur der von Handel-Mazzetti gefundene, recht isolierte Standort am Ombretta-Paß, wo an der Aufbruchszone zwischen dem Kalk der Marmolata und der Ombrettaspitze ein mächtiger Gang von Tuffkonglomeraten eingeschaltet ist, der schon von weitem durch den Farbenkontrast auffällt. (Über die geologischen Verhältnisse vgl. v. Klebelsberg 1928, p. 298—302 und Taf. 3).

Schon zur damaligen Zeit konnte aber auch das tiefer eingeschnittene Fassa-Tal und das Buchensteiner Tal nicht mehr überschritten werden, so daß dadurch die oben angeführten Fehlgebiete nordwestlich bzw. nordöstlich dieser Täler ihre Erklärung finden. Dasselbe gilt für das wahrscheinliche Fehlen südlich des Pettorina-Tales (Talboden 1200—1400 m) in der Cime di Pezza-Gruppe. Nach Ablauf des Gschnitz-Vorstoßes muß sich dann beim weiteren Rückgang der Gletscher und dem Ansteigen der Schneegrenzlinie auch die Höhenstufe des *Saxifraga*-Vorkommens allmählich nach oben verschoben haben, wodurch eine Auflösung des ehemals geschlossenen Areals in eine Anzahl isolierter Teilareale eingetreten ist, die wir noch heute vorfinden.

Es ist in der Literatur öfter die Frage der vallekularen oder nichtvallekularen Wanderstraßen erörtert worden. Einnert sei nur an Noack (1922), der sich hinsichtlich der „seltenen nordischen Arten" für die erstere Wanderungsmöglichkeit innerhalb des Alpensystems entscheidet. Ob und inwieweit dies für die dort behandelten Arten

wirklich zutrifft, soll hier nicht untersucht werden. (Vgl. hierzu auch Brockmann-Jerosch, p. 1191 etc.). Sicher werden sich wohl die einzelnen Arten in dieser Hinsicht verschieden verhalten. Jedenfalls geht aber aus den obigen Darlegungen klar hervor, daß für die *Saxifraga depressa* eine vallekulare Wanderung nicht in Frage kommt, sondern daß im Gegensatz hierzu eine Wanderung von Gebirgsstock zu Gebirgsstock quer zu den Tälern stattgefunden haben muß.

Wie aus alledem zu ersehen ist, lassen sich bei der *Saxifraga depressa* unter Zugrundelegung ihrer heutigen Arealgestaltung und ihrer ökologischen Ansprüche sowie in Verbindung mit den geologischen und palaeogeographischen Verhältnissen des Verbreitungsgebietes weitgehende Einblicke in ihre Entstehungs- und Wanderungsgeschichte gewinnen. Darüber hinaus sind die hier gewonnenen Vorstellungen und Ergebnisse aber auch von allgemeiner Bedeutung einmal für andere Typen, bei denen aus irgendwelchen Gründen die Dinge nicht mehr so klar zu erkennen sind, und dann vor allem für die Florengeschichte der Südtiroler Dolomiten selbst. Und schließlich ist es die Frage nach der Altersbestimmung unserer Alpenpflanzen und damit die der Entwicklung der Pflanzenwelt, die durch derartige Untersuchungen eine wesentliche Förderung erfahren können.

Standortsverzeichnis der *Saxifraga depressa* Sternb.

Padon-Zug[1]).

Col de Cuc, Nordhang, solo augit.-porphyrac., ca. 2500—2550 m (Handel-Mazzetti, 4. 8. 1904. — Nat. Mus. Wien, Bot. Inst. Wien, Hb. Deless., Bot. Inst. Zürich); cult. in Hort. Vindob. (Handel-Mazzetti, 24. 6. 1906. — Bot. Inst. Wien); Col de Cuc, Nordhänge, Porphyrfeinschutthang, Exp. N., 2430—2500 m (Melchior n. 6658, 31. 7. 1931. — Hb. Berol.); Col de Cuc, Nordhänge nordöstl. P. 2558, Porphyrfeinschutthang, 2470—2480 m (Melchior n. 7696, 27. 7. 1932, Aufn. 33. — Hb. Berol.); dto., im *Salicetum retusae* nordöstl. P. 2558, bei ca. 2500 m (Melchior, 27. 7. 1932, Aufn. 40).

Cima Crode Larice, Augitporphyr ca. 2450 m (v. Hayek, 30. 7. 1922. — Bot. Inst. Wien, Bot. Trädg. Göteb.).

Bindelweg, Scharte östl. Sasso di Capello bei P. 2375, Nordhang, Porphyrschutt, 2375—2370 m (Melchior n. 6598, 30. 7. 1931. — Hb. Berol.); Scharte östl. P. 2418, Porphyrschutthalde am Westfuß des Le Forfes, Exp. N.N.W., 2400—2410 m (Melchior n. 6669, 31. 7. 1931, Aufn. 10. — Hb. Berol.).

---

[1]) Vgl. Karte der Marmolatagruppe 1 : 25 000 (des D.Ö.A.V.); auch die folgenden Gebirgsgruppen.

Porta Vescova, 2450 m (Kraskovits 1904. — Bot. Inst. Wien); Porta Vescova, Nordhang, in feinem Detritus, häufig, Augitporphyr ca. 2350—2550 m (Handel-Mazzetti, 15. 7. 1905. — Bot. Inst. Wien); Porta Vescova, Nordhang, feuchte Porphyrschuttrinne etwas westlich der Porta, 2450—2470 m (Melchior n. 5797, 10. 8. 1930; Melchior n. 6608, 30. 7. 1931, Aufn. 6. — Hb. Berol.).

Passo Padon[2]), Nordseite etwas östl. P. 2366, Porphyrschutthang Exp. N.,2365—2350 m (Melchior n. 6698, 31. 7. 1931, Aufn. 11. — Hb. Berol.); feuchte N.-exponierte Schuttrinne, Augitporphyrit 2360—2380 m (Melchior n. 7771, 29. 7. 1932. — Hb. Berol); am Padon, häufig am Nordhang, Augitporphyr, ca. 2400 m (Hayek, 18. 7. 1906. — Hb. Berol., Bot. Trädg. Göteb.).

Monte Padon, in glareosis (Handel-Mazzetti, 8. 1904, in Dörfler, Herb. norm. n. 4878, locus class. *S. fassanae*. — Hb. Berol., Nat. Mus. Wien, Bot. Inst. Wien, Hb. Hausskn., Joann. Graz, Bot. Inst. Graz, Hb. Deless., Bot. Inst. Zürich); Padon (Vierhapper, 7. 1905. — Nat. Mus. Wien); Mt. Padon, Gipfel, feuchte Porphyrschuttrinne, Exp. N.W., 2490—2500 m, Augitporphyrit (Melchior n. 7786, 29. 7. 1932, Aufn. 49. — Hb. Berol.).

Monte Sass di Roi, Westgrat, N.-exponierter Schutthang, 2200 bis 2250 m (Melchior n. 7802, 29. 7. 1932. — Hb. Berol.).

Monte Migogn, grasige N.W.-Hänge, feuchte schattige Stellen am Grunde von Felsblöcken, Augitporphyrit, 2360—2370 m, zus. mit *Androsace alpina* (Melchior n. 8990, 24. 7. 1933. — Hb. Berol.).

Monte Greppa und Buffaure Massiv.

Monte Greppa, Kuppe südwestl. Pian de Selle, sandige feuchte Porphyrschutthalde mit Erosionsrinnen, Exp. N.N.W., 2400—2420 Meter, Augitporphyrit zusammen mit *Arabis alpina, Poa alpina, Saxifraga moschata* (Melchior n. 7581, 23. 7. 1932. — Hb. Berol.); Dritte Kuppe südl. Pian de Selle, N.W. exponierter Porphyrschutthang, 2440—2420 m, zusammen mit *Carex curvula, Soldanella pusilla, Phyteuma globulariifolium, Primula minima, Salix retusa, Silene acaulis* (Melchior n. 7584, 23. 7. 1932. — Hb. Berol.).

Su l'Aut, Gipfelflur, Porphyrschuttstelle, N.-Exp., 2510—2513 m. Augitporphyrit (Melchior n. 7603, 23. 7. 1932. — Hb. Berol.); La Busa, N. exponierter Porphyrschutthang, 2260—2300 m, bis ca. 2200 m hinabgehend (Melchior n. 7609, 23. 7. 1932. — Hb. Berol.).

Sass da Dam, nordöstlich, c. 2400 m, Augitporphyr (Handel-Mazzetti, 21. 8. 1903. — Bot. Inst. Wien); Westgrat des Sass da

---

[2]) Hierher wohl auch: „Marmolata" (Papperitz, 5. 8. 1841. — Nat. Mus. Wien) und „Marmolata" (de Sardagna, 26. 7. 1882. — Bot. Inst. Wien). Vgl. oben p. 181.

Dam, zwischen P. 2382 und P. 2370, steiler Nordhang, im Feinschutt zusammen mit *Eritrichium nanum* und *Senecio carniolicus*, Augitporphyrit (Melchior n. 10753, 14. 8. 1934. — Hb. Berol.); Brunec, Westgrat in N.-Exp., 2400—2420 m, Augitporphyrit (Melchior n. 10775, 14. 8. 1934. — Hb. Berol.); Brunec, Gipfelgrat, an Porphyrfelsen bei 2470—2475 m (Melchior n. 10781, 14. 8. 1934. — Hb. Berol.).

Roseal, Westseite, Porphyfeinschutthang, Exp.N., 2460—2470 m (Melchior n. 8920, 21. 7. 1933, Aufn. 83. — Hb. Berol.); Roseal, Nordhang, teilweise grasiger Schutthang, Augitporphyrit, 2440 bis 2460 m, Massenbestand (Melchior n. 8925, 21. 7. 1933. — Hb. Berol.); Sass Bianc di Roseal, moosige Porphyrfelsen nordöstl. P. 2387, zusammen mit *Saxifraga androsacea*, 2250—2300 m, Augitporphyrit (Melchior n. 8871, 21. 7. 1933. — Hb. Berol.); dto., N. exponierte Porphyrfeinschuttrinne bei der Scharte, 2380 bis 2400 m (Melchior n. 8874, 21. 7. 1933, Aufn. 80. — Hb. Berol.).

Sasso di Rocca, häufig am Nordhang, ca. 2600 m, Augitporphyr (Handel-Mazzetti, 21. 8. 1903. — Bot. Inst. Wien); Sass Nero, Westabstürze des Nordgrates, im Porphyrschutt, zwischen Felsen und in Moospolstern wachsend, Exp. N., 2580—2610 m (Melchior n. 10946. 19. 8. 1934 — Hb. Berol.); Ostfuß des Sass Nero, 2480 (leg. Rüdel — ex Dalla Torre p. 453); Felsgrat des Sass Nero, südlich der Forcella Neigre, stark brüchiger Lavakonglomeratfels, in breiten Felsritzen, 2530—2550 m (Melchior n. 8838, 20. 7. 1933, Aufn. 78. — Hb. Berol.); Scharte zwischen Sass Nero und Torre Dantone, in feuchtem Porphyrschutt, zwischen Felsen und in Moospolstern *(Polytrichum alpinum)* wachsend massenhaft, Exp. N.N.O., 2450—2470 m (Melchior n. 8849, Aufn. 79, und n. 10 963, 19. 8. 1934. — Hb. Berol.).

Marmolata-Gebiet.

Ombrettapaß, im Felsschutt unterhalb des Passes bei 2600 m (Hayek, 17. 8. 1909. — Bot. Inst. Graz); Höhe des Passes, Augitporphyrfels, 2736 m (Hayek, 17. 8. 1909. — Bot. Trädg. Göteb.).

Monzoni-Gebiet.

Rifugio Taramelli, am Lawinenschnee bei dem Rifugio, auf vulkanischem Gestein, 2000 m (Dolenz, 30. 8. 1906. — Bot. Inst. Graz).

Passo Selle, nelle alpi dei Monzoni in alpibus graniticis (Facchini. — Joann. Graz, Nat. Mus. Wien); in rupibus graniticis montis Monzoni, 6000—8000′ (Ball, 28. 8. 1860. — Hb. Florent.); Mt. Monzoni (de Sardagna, 26. 7. 1882. — Bot. Inst. Wien); Hintergrund des Monzoni-Tales, 2500 m (Wagner, 29. 7. 1886. — Hb. Berol., Bot. Inst. Breslau); Passo Selle, 2500 m (Rüdel —

ex Dalla Torre p. 453); Passo Selle, steiniger grasiger Porphyrschutthang, südwestl. des Passes, 2400—2500 m (Melchior n. 6895, 4. 8. 1931. — Hb. Berol.); Passo Selle, Westseite, Nordhang von P. 2591, auf humosem, von Kalksteinen überschüttetem Porphyrboden, bei ca. 2480—2500 (Melchior n. 9497, 5. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Punta d'Allochet, Nordosthänge, Porphyrschutt, Monzonit, zusammen mit *Ranunculus glacialis, Androsace alpina* etc., 2565 bis 2580 m (Melchior n. 9479, 5. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Cima di Malinverno, Westgrat, im Porphyrschutt und zwischen Felsen massenhaft vorkommend, 2500—2600 m, Exp. N., Monzonit (Melchior n. 10 806. 15. 8. 1934. — Hb. Berol.); Forcella di Malinverno, Nordhang bei 2400—2500 m, Schuttflur, Monzonit (Melchior n. 10 797, 15. 8. 1934. — Hb. Berol.); Gipfelgrat westlich der Forcella di Malinverno, Scharte zwischen P. 2561 und P. 2533, Gesteinsschutt, Exp. N., bei ca. 2520 m, Monzonit (Melchior n. 10 814, 15. 8. 1934. — Hb. Berol.).

Porphyritkuppe östlich Costella (am S.O.-Fuß der Punta Vallaccia), P. 2498, Porphyrschutt und Felsritzen, Exp. N. (Melchior n. 10 832, 15. 8. 1934. — Hb. Berol.).

Cima Bocche Zug[3]).

Cima di Laste, Lusia-Gipfel, auf Schiefer, 2366 m (Correns, 8. 8. 1887. — Hb. Monac.); Gipfelgrat östlich der Cima di Laste, Felsflur auf Quarzporphyrfelsen, 2360—2400 m (Melchior, 1. 8. 1932, Aufn. 52); dto., feuchte schattige Schuttrinne, Quarzporphyr, Exp. N., 2420—2440 m (Melchior n. 7954, 1. 8. 1932, Aufn. 51. — Hb. Berol.).

Cima di Bocche, in porphyraceis saxosis, 2400—2600 m (v. Eichenfeld, 7. 1894. — Joann. Graz); in porphyraceis humidis, 2300—2500 m (v. Eichenfeld, 23. 7. 1894. — Joann. Graz).

Forcella di Juribrutto, *Salicetum retusae* an den Westabstürzen der Cima Juribrutto, Quarzporphyr, 2280—2300 m (Melchior n. 6958, 5. 8. 1931. Aufn. 19. — Hb. Berol.); Blockfeld an der Nordseite der Forcella, Quarzporphyr, 2320—2370 m (Melchior n. 6969, 5. 8. 1931. — Hb. Berol.); Cima Juribrutto, Gipfelplateau, 2650—2670 m (Melchior n. 9421, 4. 8. 1933. — Hb. Berol.); Forcella di Vallazza, Quarzporphyrfelsen und Schuttrinne an der Nordseite der Forcella bei P. 2524, 2520—2524 m (Melchior n. 9407, 4. 8. 1933. — Hb. Berol.); Nordfuß des Geröllfeldes der Forcella di Vallaza, im Porphyrschutt beim Laghetto bei ca. 2200 m (Melchior n. 9434, 4. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Col Margherita, Nordabstürze, in Felsritzen zusammen mit *Saxifraga bryoides*, Quarzporphyr, 2545—2540 m (Melchior n. 9395,

---

[3]) Vgl. Karte: San Martino di Castrozza etc., 1 : 50 000 (des Tour. Club Ital.).

4. 8. 1933. — Hb. Berol.); Südosthänge, feuchte schattige Stellen zwischen Felsblöcken, Quarzporphyr, bei 2410 m (Melchior n. 9390, 4. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Pala-Gruppe[4]).

Focobon-Gebiet: Passo di Venegiotta, N. exponierte steile Hänge südöstl. P. 2296, Porphyrschutt und breitere Felsspalten, Augitporphyrit, 2280—2300 m (Melchior n. 9292, 2. 8. 1933. — Hb. Berol.); Val del Focobon, begraste Porphyrschutthänge südlich der Casera Focobon, ca. 2100—2130 m, zusammen mit *Luzula spadicea, Anemone sulphurea, Saxifraga androsacea* etc. (Melchior n. 9303, 2. 8. 1933. — Hb. Berol.); terreno umido fra i rupi dolomitici[5]) fra il Rifugio del Mulaz, 2400—2600 m (Bolzon, 4. 8. 1918. — Hb. Florent.); loci sassosi sotto il Rifugio del Mulaz, rupi calcari[5]), 2000—2600 m (Bolzon, 17. 8. 1919. — Hb. Florent.); Punta sui Mar, N.W. Abstürze, feuchte Lavaschuttrinne, 2100—2120 m, Augitporphyrit (Melchior n. 9355, 3. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Cima di Pape-Gruppe: Capello di Val Grande (= P. 2377 nordöstl. des M. Caoz), Westgrat, N. exponierter Porphyrschutthang, Augitporphyrit, 2320—2310 m (Melchior n. 9531, 7. 8. 1933, Aufn. 93. — Hb. Berol.); Cima di Pape, Felsband in den Westabstürzen von P. 2475, breitere Felsspalten etc. bei ca. 2450 m (Melchior n. 9551, 7. 8. 1933. — Hb. Berol.); Forcella Pape, Nordseite, feuchte grasige Porphyrschutthänge, 2300—2280 m, Augitporphyrit (Melchior n. 9579, 7. 8. 1933. — Hb. Berol.).

Lagorai-Kette[6]).

Cavallazza, in saxosis porphyraceis, ca. 2200 m (v. Eichenfeld, 8. 1894. — Joann. Graz); Umgebung von San Martino di Castrozza (v. Sterneck, 7. 1906. — Bot. Inst. Zürich).

Colbricon, an nassen Wänden, ca. 2400 m (Hoffmann, 17. 7. 1908. — Hb. Berol.); M. Ceremana (v. Sardagna, 8. 1885. — Bot. Inst. Wien).

Forcella di Cece, Felsgrat östl. P. 2389, Quarzporphyr, 2390 bis 2400 m (Melchior n. 9149, 29. 7. 1933. — Hb. Berol.); steile Geröll- und Schutthalde nordöstlich P. 2389, Quarzporphyr, 2330 bis 2380 m (Melchior n. 9141, 29. 7. 1933. — Hb. Berol.).

Coltorondo, Nordgrat von P. 2426, Schuttflur, Quarzporphyr, 2300—2320 m (Melchior n. 9121, 28. 7. 1933. — Hb. Berol.); Forcella di Coldose, Hänge östlich P. 2186, im Schutt und in breiteren Felsspalten, massenhaft, Quarzporphyr 2225—2250 m (Melchior n. 9115, 28. 7. 1933. — Hb. Berol.).

---

[4]) Vgl. Karte der Palagruppe 1 : 25 000 (des D.Ö.A.V.).
[5]) Bezüglich dieser Standorte vgl. oben p. 176.
[6]) Vgl. Fo. 22 della Carta d'Italia, 1 : 25 000.

Forcella di Sadole, Felskopf an der Westseite des Castel, P. 2281, grasige moosige Felsspalten, Quarzporphyr, 2270—2280 m (Melchior n. 9046, 27. 7. 1933. — Hb. Berol.).

Stelle delle Sute: Scharte östlich der Stelle delle Sute, Nordseite, in feinem Geröll, Quarzporphyr, ca. 2500—2550 m (Handel-Mazzetti, 25. 8. 1906. — Hb. Berol., Bot. Inst. Wien); Forcella di Lagorai, Blockfeld an der Nordseite der Forcella, feuchte Schuttstellen zwischen Felsblöcken, Quarzporphyr, 2370—2320 m (Melchior n. 8144, 6. 8. 1932. — Hb. Berol.).

Montalon (Kellner a Köllenstein, 1844. — Nat. Mus. Wien); in Alpe di Montalon (Ambrosi, 1847. — Hb. Florent.); Ostgrat des Montalon, N. exponierte feuchte Schuttrinne nordöstlich P. 2422, bei 2200—2250 m (Melchior n. 8210, 7. 8. 1932. — Hb. Berol.).

Cima d'Asta-Gebiet.

Cima d'Asta, (Ambrosi — ex Dalle Torre p. 454); Gipfelgrat der Cima d'Asta, Granitschutt, 2840—2847 m (Melchior n. 10 702, 10. 8. 1934. — Hb. Berol.); S.O.-Grat der Cima d'Asta, Nordhänge der Scharte westlich La Banca, in Felsnischen und Felsschutt, Granit, 2710—2650 m, zusammen mit *Saxifraga bryoides, Doronicum Clusii, Gentiana bavarica* (Melchior n. 10 691; 10. 8. 1934. — Hb. Berol.); Ostgrat der Cima d'Asta, Scharte westlich P. 2637, Granitschutt bei ca. 2570 m Exp. N. (Melchior n. 10 704, 10. 8. 1934. — Hb. Berol.); Schutt- und Geröllkessel nordöstlich der Cima d'Asta, in Felsnischen, zwischen Felsblöcken und im Gesteinschutt, massenhaft vorkommend, 2570 bis 2350 m, Granit, Exp. N. und N.O. (Mechior n. 10 708, 10. 8. 1934. — Hb. Berol.).

Literatur. X

Bertoloni: Flora Italica, Vol. IV (1839) p. 500.

Bolzon: Flora del Monte Marmolade. In: Nuov. Giorn. Bot. Ital. 21 (1914) p. 143 etc.

Braun-Blanquet: *Saxifragaceae.* In: Hegi, Illust. Flora Mitteleuropa, Bd. IV, 2 (1922) p. 906, fig. 962, a, d, g.

Braun-Blanquet: Über die Genesis der Alpenflora. In: Festband Hermann Christ. Verhdl. Nat. Ges. Basel 35 (1923) p. 243.

Brockmann-Jerosch: Die Geschichte der Schweizerischen Alpenflora. In: Schroeter, Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Aufl. Zürich (1926) p. 1110 etc.

Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz (Zürich 1879 und 1882).

Dalla Torre und Sarntheim: Flora von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein, Bd. VI, 2 (1909) p. 453—454.

De Candolle: Prodromus, Vol. IV (1830) p. 24.

v. Eichenfeld in: Verhdl. Zool. Bot. Ges. Wien (1893) Sitzber. p. 33.

v. Eichenfeld in: Verhdl. Zool. Bot. Ges. Wien 45 (1895) Sitzber. p. 42.

Engler: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt (Leipzig 1879).

Engler: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgsfloren. In: Abhdl. Preuß. Akad. d. Wiss. (1916) p. 64, Tfl. IV: Karte 16 nr. 192.

Engler und Irmscher: *Saxifragaceae-Saxifraga.* In: Pflanzenreich, Heft 67, 69 (1919) p. 309—311, fig. 70, M—P.

Facchini: Flora von Südtirol (1855) p. 47.

Fenaroli: Flora delle Alpi (Milano 1932) p. 143.

Fiori: Nuova Flora analitica d'Italia, Vol. I (1924) p. 701.

Fritsch: Exkursionsflora für Österreich exc., 3. Aufl. (1922) p. 188.

Gams: Das Alter des alpinen Endemismus. In: Ber. Schweiz. Bot. Ges. 42 (1933) p. 467.

Gelmi: Prospetto della Flora Trentina (1893) p. 69.

Gilbert und Churchill: Die Dolomitberge. Ausflüge durch Tirol, Kärnten, Krain und Friaul in den Jahren 1861, 1862 und 1863. Teil I (1865).

v. Handel-Mazzetti: Zweiter Beitrag zur Gefäßpflanzenflora von Tirol. In: Österr. Bot. Zeitschr. 54 (1904) p. 217, 237—238, fig. p. 238.

v. Handel-Mazzetti: Dritter Beitrag zur Gefäßpflanzenflora von Tirol. In: Österr. Bot. Zeitschr. 55 (1905) p. 69—70.

Jerosch: Geschichte und Herkunft der Schweizerischen Alpenflora (Leipzig 1903).

Hoffmann: Botanische Wanderungen in den südlichen Kalkalpen. (1903) p. 31.

v. Klebelsberg: Beiträge zur Geologie der Südtiroler Dolomiten I. Rückzugsstände der Eiszeitgleitscher in den Dolomitentälern. In: Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. 79 (1927) p. 280 etc., Tfl. VI.

v. Klebelsberg: Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten. In: Sammlung geolog. Führer, Bd. 33 (Berlin 1928).

Melchior: Die Porphyrflora der Südtiroler Dolomiten. In: Fedde Rep. Beih. 71 (1933) p. 239.

v. Mojsisovics: Die Dolomitenriffe von Südtirol und Venetien (1879).

Noack: Über die seltenen nordischen Pflanzen in den Alpen. — In: Mitteil. Bot. Mus. Univ. Zürich, 95 (1922).

Ogilvie Gordon: The Geological Structure of Monzoni and Fassa. — In: Transact. Edinb. Geol. Soc. VIII (1902—1903).

Ogilvie Gordon: In: Abhdl. Geolog. Reichsanstalt, Wien, Bd. 24 (1927).

Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. III (1909).

v. Sternberg: Revisio Saxifragarum iconibus illustrata (1810) p. 42, tab. XI, 5.

Vardabasso: Studio Geo-Idrografico del Bacino dell'Avisio. (Valle di Fassa, Fiemme e Cembra). Padova 1930.

Vardabasso: Profili Geologici attraverso le Dolomiti Occidentali. Padova 1931.

Vierhapper und Handel-Mazzetti: Exkursionen in den Ostalpen. Führer zu wiss. Exkurs. d. II. Internat. Bot. Kongresses, Wien (1905) p. 147.

Woldstedt: Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. (Stuttgart 1929).

v. Wettstein: Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik (Jena 1898).

Karten.

Freytag und Berndt Touristenkarten 1 : 100 000:
Blatt 16: Westliche Dolomiten.
Blatt 17: Östliche Dolomiten.

Karte der Marmolata-Gruppe 1 : 25 000. Herausgegeb. vom D. Ö. A. V.

Karte der Palagruppe 1 : 25 000. Herausgegeb. vom D. Ö. A. V.

Carta d'Italia 1 : 100 000. (Istituto geografico militare):
Fo. XXII. Trento.
Fo. 22. Feltre.

Fo. 22 della Carta d'Italia 1 : 25 000. (Istituto geografico militare):
Blatt IV. N. E. Predazzo.
„ IV. S. E. Caoria.
„ IV. S. O. Stelle delle Sute.
„ II. S. O. Paneveggio.

Carta delle Zone Turistiche d'Italia 1 : 50 000 (Touring Club Ital.-Milano):
Blatt: Val Gardena, Marmolada, Catinaccio, Gruppo di Sella.
„ San Martino di Castrozza e le zone adiacenti.

Geologische Karte der Republik Österreich. 1 : 500 000 (Geolog. Bundesanstalt Wien). Bearbeitet von H. Vetters.

Carta Geologica del Territorio Eruttivo di Predazzo e Monzoni nelle Dolomiti di Fiemme e Fassa 1 : 25 000. In: Vardabasso, l. c.

Geologische Karte 1 : 75 000, Blätter I—VI. In: Mojsisovics, l. c.

Nachtrag.

Während des Druckes der vorstehenden Arbeit hatte ich Gelegenheit, noch einige Gebiete innerhalb des Areals der *Saxifraga depressa* genauer untersuchen zu können, so besonders die aus Quarzporphyr, Glimmerschiefer und Gneis bestehenden Berggruppen westlich und südwestlich San Martino di Castrozza. Hierbei ergaben sich zwei recht bemerkenswerte Tatsachen, die die obigen Angaben ergänzen:

Einmal konnte festgestellt werden, daß die *Saxifraga* in dem genannten Gebiet noch weiter verbreitet ist und auch auf den Bergen südlich des Colbricon vorkommt, wodurch die Arealgrenzen in dieser Richtung eine Erweiterung erfahren. So fand ich die *Saxifraga* auf der Cima Cigolera, Cima Scanaiol und Cima d'Arzon, teilweise in großen Mengen. Höchstwahrscheinlich kommt sie auch noch weiter südlich auf der Cima Grugola (2395 m) und Cima Folga (2436 m) vor, die die gleichen Gesteine und Standortsbedingungen aufweisen, die ich aber leider auf meiner Exkursion in dieses Gebiet nicht mehr begehen konnte.

Und zweitens geht die *Saxifraga depressa* in diesem Gebiet auch auf Glimmerschiefer über, was ich oben noch als fraglich hinstellen mußte. Allerdings ist dies noch nicht an der Forcella di Ceremana und Cima di Ceremana der Fall, wo die Standorte noch auf Quarzporphyr liegen, sondern erst an der Cima Cigolera und Cima Scanaiol. Am Tognola habe ich auch in diesem Jahr die *Saxifraga depressa* wieder vergebens gesucht und nur die *Saxifraga androsacea* im Glimmerschieferschutt der Nordhänge gefunden.

Erwähnen möchte ich noch, daß ich die *Saxifraga depressa* im südöstlichen Cima d'Asta-Gebiet auf den Granitbergen des Pallone della Cavallara (2196 m) und der Cima Orena (2247 m) ebenfalls nicht angetroffen habe.

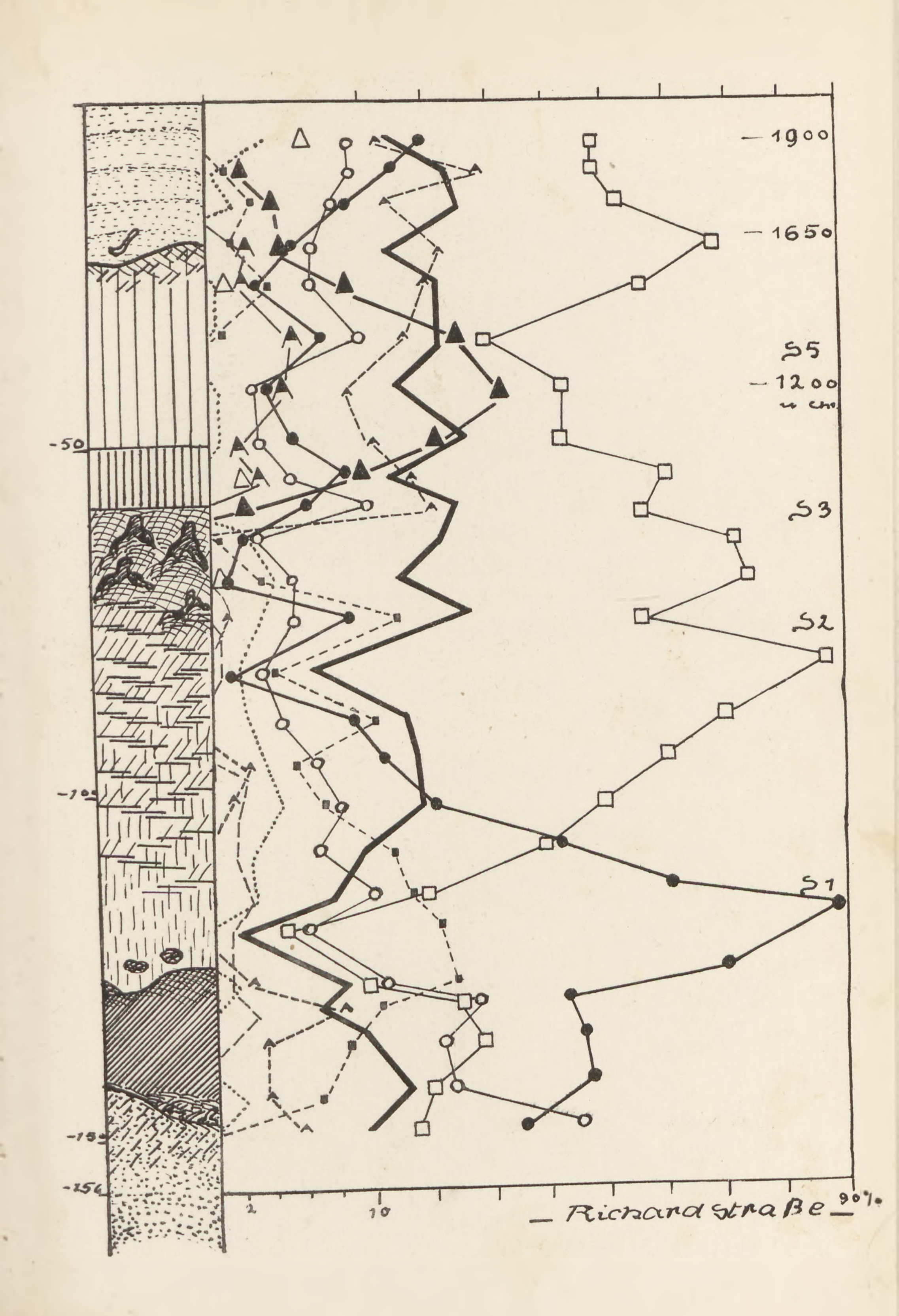
Nachfolgend führe ich die in diesem Jahre (Juli—August 1935) von mir gesammelten Belegexemplare (alle im Hb. Berol.) an. Die Standorte konnten auf der Verbreitungskarte leider nicht mehr nachgetragen werden:

Padon-Zug: Cresta de Col de Cuc, auf Porphyr nordwestlich P. 2440, bei ca. 2400—2410 m (n. 11409); dto., Gipfelgrat, steile enge N.-exponierte Schlucht, 2550 m, Augitporpyritschutt, zusammen mit *Androsace glacialis, Sieversia reptans* etc. (n. 11411); Cima Crode Larice, 2520—2530 m, N.-exponierte Schutthänge (n. 11414); Bachrinne an der Nordseite zwischen Cresta de Col de Cuc und Cima Crode Larice, 2120—2125 m (n. 11434); Sasso di Capello, Nordabstürze des Gipfels, zwischen Felsen etc. bei 2550 m (n. 11423); N.W.-Hang von Le Forfes, Porphyrschutt, 2130—2150 m (n. 11426); Blockfeld am Fuß der Nordabstürze von Le Forfes, zwischen Felsblöcken etc. bei 2210—2240 m (n. 11431).

Lagorai-Kette: Cime de Ceremana, N.O.-Grat, an Felsen, zwischen Felsblöcken etc., massenhaft, N.Exp., 2450—2500 m, Quarzporphyr (n. 11 543); Forcella di Ceremana, Nordseite, im Schutt und Geröll, Quarzporphyr, 2420—2400 m (n. 11 514); Colbricon, Westgrat des westl. Vorgipfels, zwischen Felsen etc., N.Exp., 2450—2500 m (n. 11 527); Forcella di Colbricon, Nordseite von P. 2499, Quarzporphyrschutt (n. 11 531); Colbricon, Hauptgipfel (P. 2608), Nordhänge, zwischen Felsblöcken etc., 2580—2500 m (n. 11 535); Cima Cigolera (= P. 2544 südöstl. der Cima di Ceremana), Nordhänge, Schuttrinnen bei 2540—2520 m, Glimmerschiefer (n. 11 618).

Scanaiol-Gruppe: Cima Scanaiol, P. 2413, Nordhänge gegen die Forcella zu, 2250—2350 m, Glimmerschiefer, zwischen Felsen, massenhaft (n. 11 558); dto., P. 2413, feuchte Schuttrinne der Scharte, Glimmerschiefer, 2400—2375 m (n. 11 561); Cima Scanaiol, Hauptgipfel, P. 2463, N. exponierte schattige feuchte Felsrinne, 2460—2450 m (n. 11 571); Cima d'Arzon, Nordhang, Schuttrinne etwas östlich P. 2307, zusammen mit *Phyteuma globulariifolium*, *Chrysanthemum alpinum*, *Pedicularis Kerneri* (n. 11 586).





— 1900
— 1650
S5
— 1200
n Chr.
S3
S2
S1
-50
-100
-150
-156
2
10
90%
— Richardstraße —

Myrica gale

-20

S4

S3

S2

-62

2 10 80%

— Arm Eichen Kamp —

2a

S3

S2

S1

-50

2 10 80%

— Dever weide —

2b

S3

Linde Kulm.

S2

−56

2 10 90 %

Börgerwald

3 b.



3 a

Buche im Börgerwald im Kampfe mit Wetter und Heide.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 8.



Abb. 9.



Abb. 10.



Abb. 11.



Abb. 12.

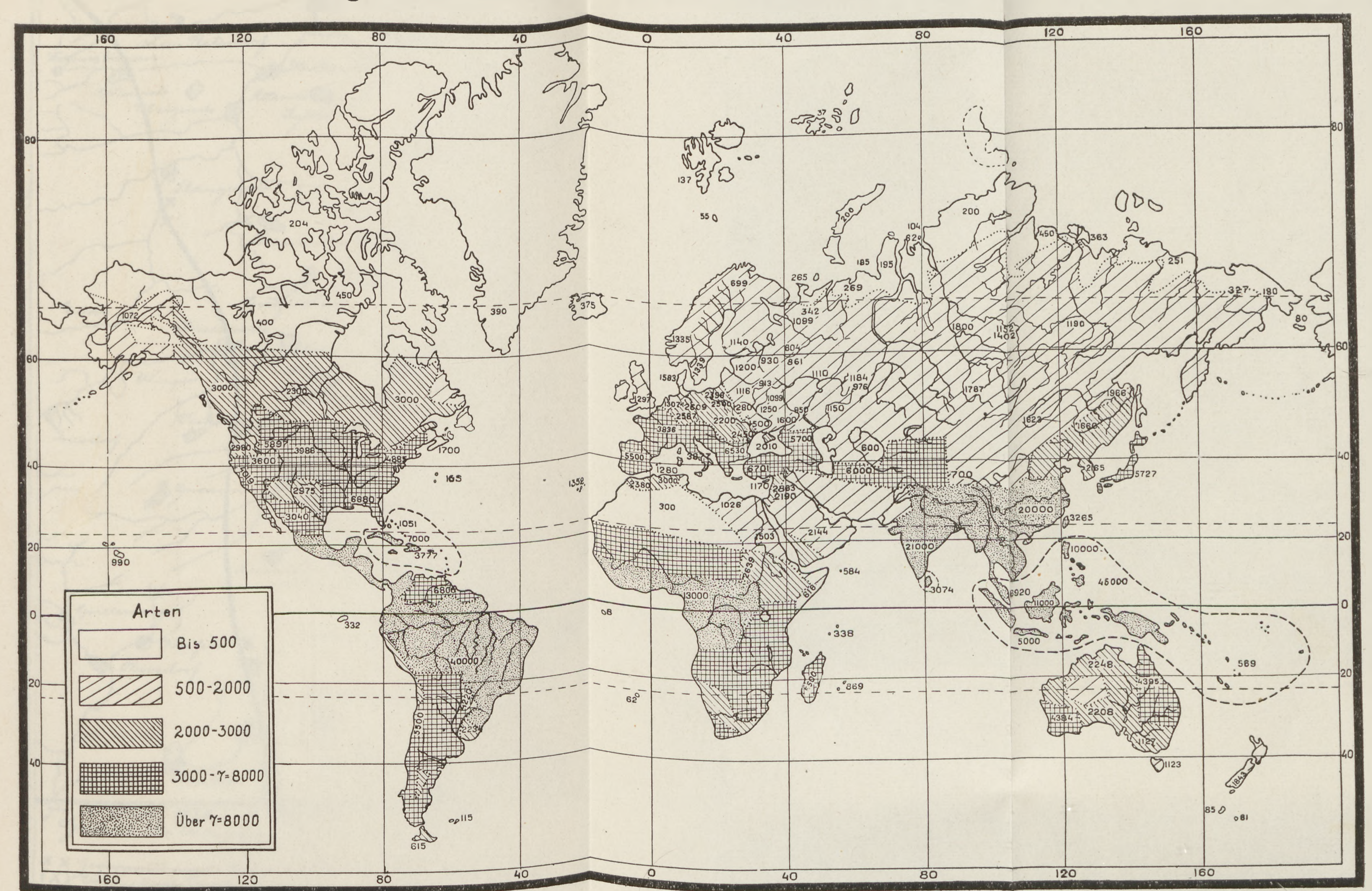


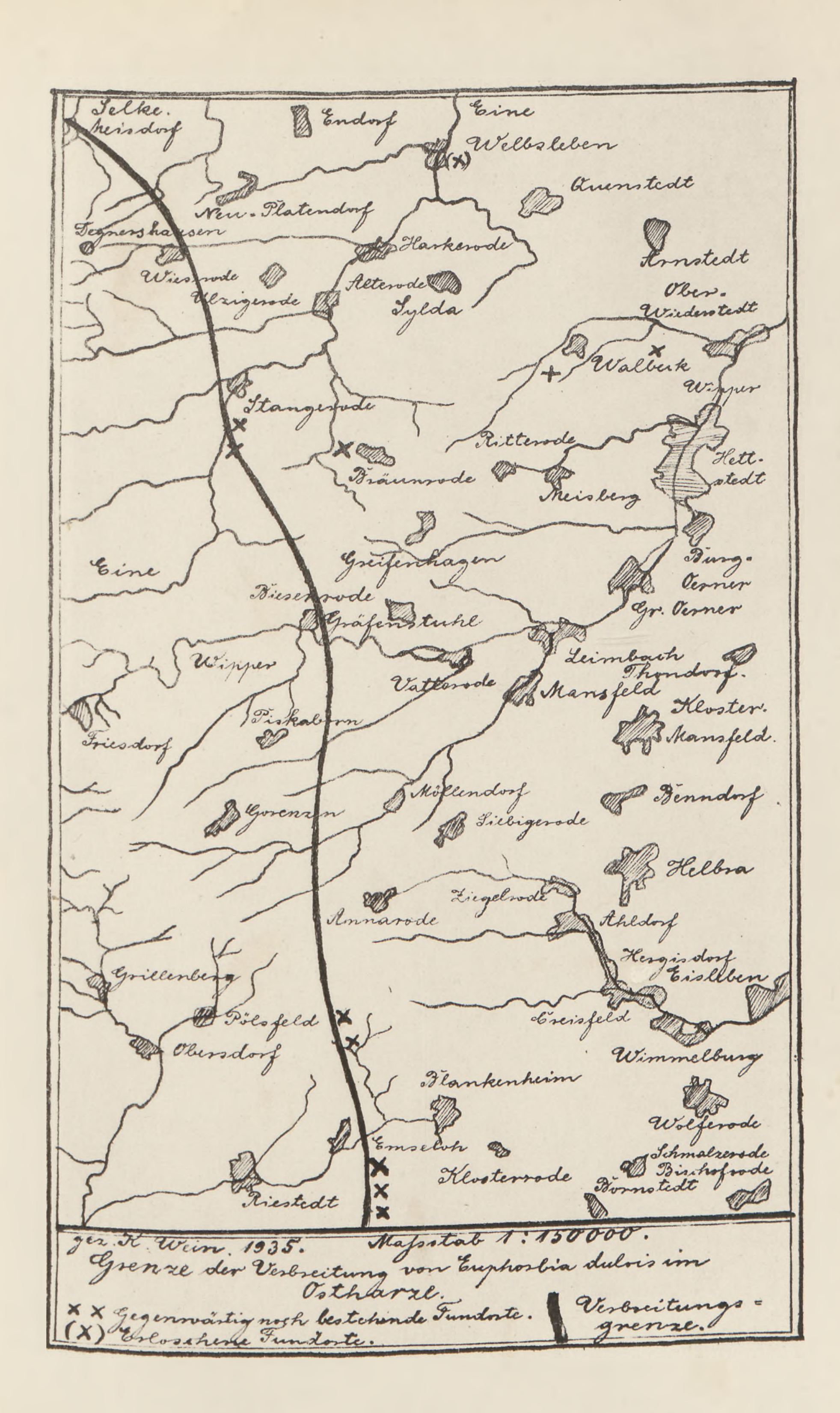
Abb. 13.

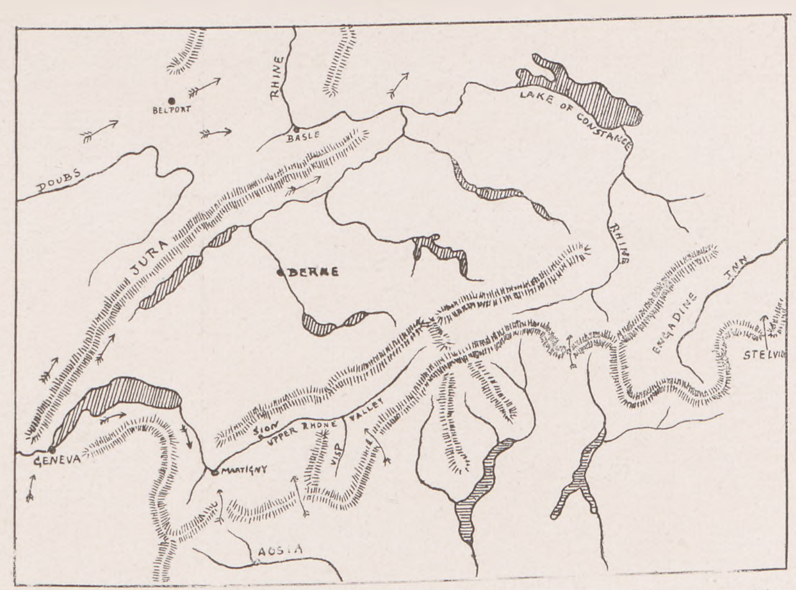


Abb. 14.

Vegetationskarte der Erde auf Grund der Artenzahl.




Selke
Meisdorf
Endorf
Eine
Welbsleben
(×)
Quenstedt
Neu-Platendorf
Degnershausen
Harkerode
Arnstedt
Wieserode
Alterode
Ulzigerode
Sylda
Ober-Wiederstedt
Walbeck
Wipper
Stangerode
Ritterode
Hettstedt
Bräunrode
Meisberg
Greifenhagen
Burg-Oerner
Eine
Biesenrode
Gr. Oerner
Gräfenstuhl
Leimbach
Thondorf
Wipper
Vatterode
Mansfeld
Kloster-Mansfeld
Piskaborn
Friesdorf
Möllendorf
Benndorf
Gorenzen
Silbigerode
Helbra
Ziegelrode
Annarode
Ahldorf
Hergisdorf
Eisleben
Grillenberg
Creisfeld
Pölsfeld
Obersdorf
Wimmelburg
Blankenheim
Wolferode
Emseloh
Schmalzerode
Klosterrode
Bischofrode
Bornstedt
Riestedt
gez. K. Wein. 1935.
Massstab 1:150000.
Grenze der Verbreitung von Euphorbia dulcis im Ostharz.
× × Gegenwärtig noch bestehende Fundorte.
(×) Erloschene Fundorte.
Verbreitungs-grenze.



Wanderungen von Mittelmeerpflanzen nach der Schweiz und Süddeutschland.



Wanderungen von Mittelmeerpflanzen durch Frankreich, im NW hinüber bis England, im NO in das obere Donau-, Rhein- und Moselgebiet.

GEZ. H. MELCHIOR.

Saxifraga depressa Sternb.

Maßstab 1:300000



Steppe bei Çankiri. — Im Vordergrunde *Artemisia* spec.
Der Berghang (miocaene Mergel, gipsführend) fast ohne Vegetation.



Steppe bei Ankara.
Blick vom Dikmen dagh (ca. 1200 m) zum Elma dagh (1980 m)
Im Vordergrunde *Verbascum ancyritanum.*



Landschaft bei Kayseri.
Die Berge (jungtertiäre Andesitdecke über Tuff) fast vegetationslos. Ein Streifen von Gehölzen (*Populus pyramidalis*, *Elaeagnus hortensis* u. a.) begleitet den Wasserlauf.



Steppe bei Ankara.
Die sehr spärliche Vegetation (*Eryngium campestre*, *Crupina vulgaris*, *Astragalus micropterus* u. a.) folgt dem, meist ausgetrockneten, Bachbett.



Gehölze in der Steppe bei Ankara.
Ephedra nebrodensis Tin. var *procera*, *Celtis Toureefortii* Lam. und *Paliurus aculeatus* Lam.



Amygdalus orientalis Ait. blühend bei Ankara.



Astragalus angustifolius Lam. *genuinus* Boiss.
Elma dagh bei Ankara.



Verbascum lasianthum Boiss. bei Ankara.



Convolvulus lineatus L. bei Ankara.



Morina persica L. bei Ankara.



Iris acutiloba C. A. Mey. bei Ankara



Convolvulus galaticus Rost. bei Ankara



Colchicum atticum Boiss. et Spr. bei Ankara.



Astragalus vulnerariae D. C. bei Ankara

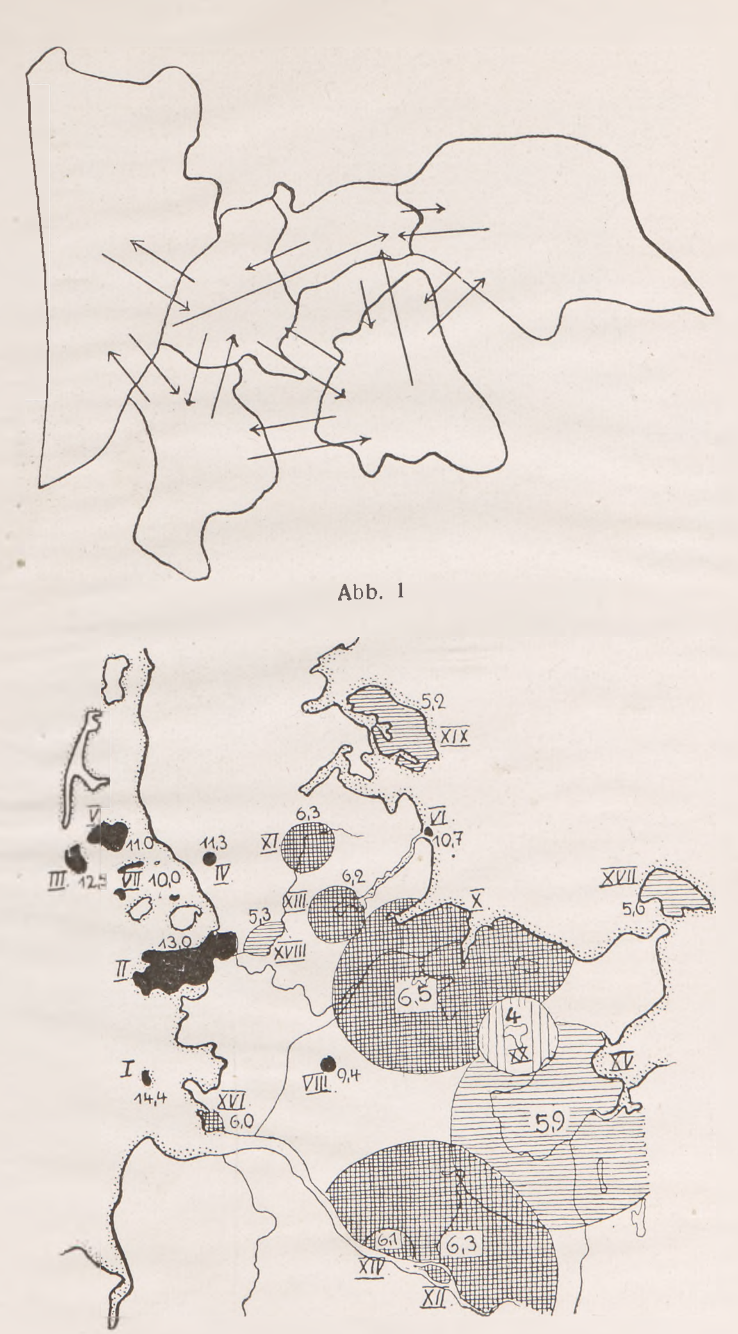
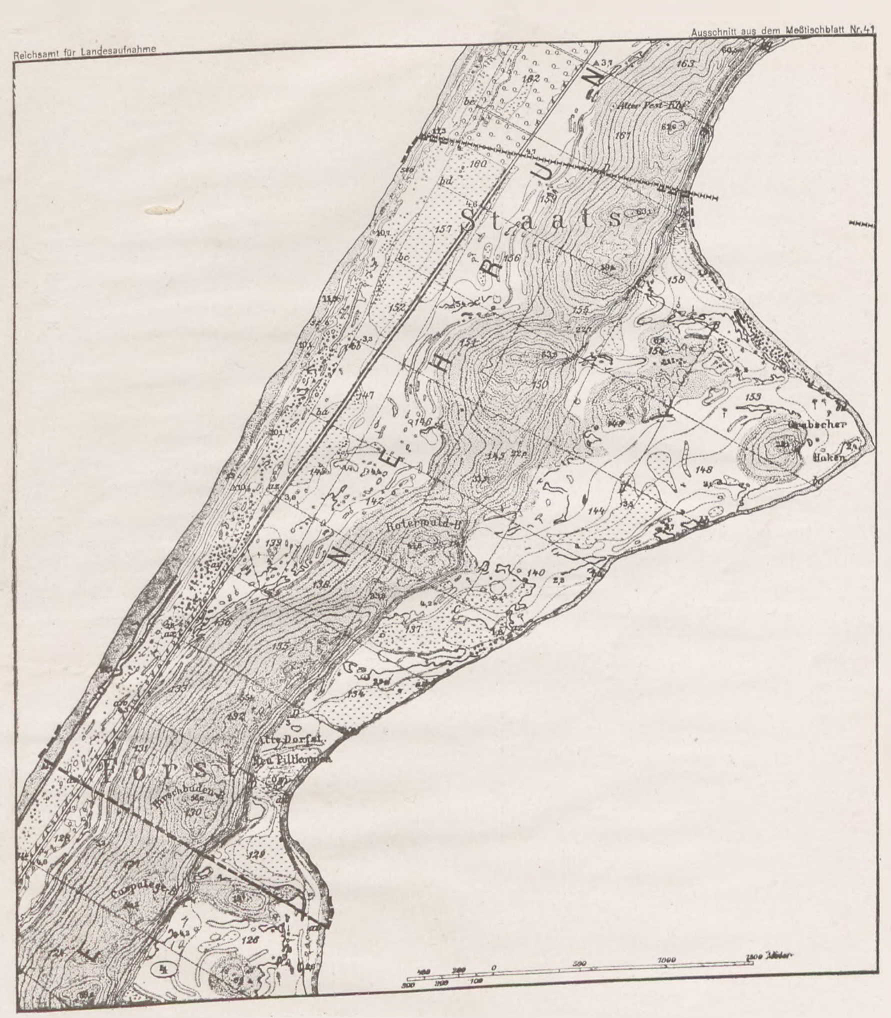


Abb. 1

Abb. 2
Atlantische Elemente in Schleswig - Holstein.



Nehrung

Das Dünenschutzgebiet auf der Kurischen Nehrung nördlich von Püllkoppen.